

ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA OPATIJA – LOVRAN – MOŠĆENIČKA DRAGA  
V. C. Emina 3, Opatija

## DOGRADNJA LUKE OPATIJA

# STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

## NE-TEHNIČKI SAŽETAK



Svibanj 2015.god.



# rijekaprojekt

D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA OPATIJA – LOVRAN –  
MOŠČENIČKA DRAGA  
V.C. Emina 3, Opatija

NAZIV GRAĐEVINE:

**DOGRADNJA LUKE OPATIJA**

## STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ NE-TEHNIČKI SAŽETAK

VODITELJ STUDIJE: MLADEN GRBAC, dipl.ing.grad

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Mladen Grbac

dipl. ing. grad.

Ovlašten inženjer građevinarstva



BROJ PROJEKTA: **12-068**

DATUM: svibanj 2015.god.

**rijekaprojekt** DIREKTOR

DRUŠTVO S OGRANIČENOM ODGOVORNOSTI  
ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

RIJEKA, Moše Albaharija 10/a

RENE LUSTIG, dipl.ing.grad.

**SADRŽAJ**

	stranica
1. NASLOVNA STRANA	1-2
2. SADRŽAJ NE-TEHNIČKOG SAŽETKA SUO	3-4
<b>1. OPIS ZAHVATA</b>	<b>5</b>
<b>1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE</b>	
<b>2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA</b>	<b>6-8</b>
<b>2.1. ODABIR VARIJANTE ZAHVATA</b>	
2.2. GRAFIČKI PRILOZI	
<b>3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU</b>	
<b>3.1. OPIS LOKACIJE ZAHVATA</b>	<b>9</b>
<b>3.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA</b>	<b>9-10</b>
<b>3.3. ZAŠTITA PRIRODE I EKOLOŠKA MREŽA</b>	<b>10</b>
<b>3.4. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA</b>	<b>10-23</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geološka građa</li> <li>• Hidrogeološke značajke</li> <li>• Seizmičnost</li> <li>• Kakvoća mora</li> <li>• Životne zajednice morskog dna</li> <li>• Kulturno – povijesna baština</li> <li>• Stanovništvo, namjena i korištenje prostora</li> <li>• Krajobraz</li> <li>• Meterološka i oceanološka obilježja plovidbenog područja</li> <li>• Vjetrovalna klima</li> <li>• Valovanje i strujanje mora</li> <li>• Buka</li> <li>• Zrak</li> <li>• Gospodarenje otpadom</li> </ul>	
<b>4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ</b>	<b>24-32</b>
<i>Utjecaj zahvata na sastavnice okoliša</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utjecaj na prostor</li> <li>• Utjecaj na vode</li> <li>• Utjecaj na kakvoću mora</li> <li>• Utjecaj na životne zajednice morskog dna</li> <li>• Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu</li> <li>• Utjecaj na stanovništvo, namjenu i korištenje</li> <li>• Utjecaj na krajobraz</li> <li>• Utjecaj na kvalitetu zrak</li> </ul>	
<i>Utjecaj zahvata kao opterećenje okoliša</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utjecaj zahvata na pomorski promet</li> <li>• Utjecaj zahvata na kvalitetu vode zbog ukrcaja/iskrcaja balastnih voda</li> <li>• Utjecaj izvanrednih događaja vezanih uz brodove na okoliš</li> <li>• Utjecaj buke</li> <li>• Utjecaj pronosa bakra na prostor zahvata</li> </ul>	
<b>5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE</b>	<b>32-38</b>
<b>5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA</b>	
<b>5.1.1. TIJEKOM GRAĐENJA</b>	
<i>Mjere zaštite – sastavnice okoliša</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mjere zaštite prostora</li> </ul>	

- Mjere zaštite voda
- Mjere zaštite vezane za seizmiku
- Mjere zaštite kakvoće mora i životinjskih zajednica morskog dna
- Mjere zaštite kulturno povjesne baštine
- Mjere zaštite stanovništva
- Mjere zaštite krajobraza
- Mjere zaštite kvalitete zraka

*Mjere zaštite – opterećenje okoliša*

- Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi
- Mjere zaštite vezane uz pomorski promet
- Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda
- Mjere zaštite od buke

**S.1.2. TIJEKOM KORIŠTENJA**

*Mjere zaštite – sastavnice okoliša*

- Mjere zaštite voda
- Mjere zaštite kakvoće mora i životinjskih zajednica morskog dna
- Mjere zaštite stanovništva
- Mjere zaštite kvalitete zraka

*Mjere zaštite – opterećenje okoliša*

- Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi
- Mjere zaštite vezane uz pomorski promet
- Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda
- Mjere zaštite od buke

**S.1.3. PRIJEDLOG ZA SPREČAVANJE I UBLAŽAVANJE POSLJEDICA MOGUĆIH EKOLOŠKIH NESREĆA**

- Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu

**S.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE** 38

**S.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ** 38-41

VODITELJ STUDIJE  
PRIVATNOG PODUZEĆA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Mladen Grbac  
dipl. ing. građ.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
MLADEN GRBAC, dipl.ing.građ. G 27

## 1. OPIS ZAHVATA

### 1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE

#### SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija kao luke otvorene za javni promet županijskog značaja (putnička) određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Prvenstveno je to siguran privez brodica i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije.

Prema sadašnjem stanju luka Opatija nema dovoljan kapacitet a niti sve prateće sadržaje za kategoriju luke županijskog značaja. Stoga je potrebno intervenirati u lučkom području na kopnenom i morskom dijelu, ali i izvan lučkog područja na kopnenom dijelu. Osnovni ciljevi koji se trebaju postići dogradnjom luke:

- uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo
- povećanje zaštićenog akvatorija luke
- omogućavanje prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij
- omogućavanje pristajanja cruisera na obalu
- nove kopnene lučke površine
- nova lučka nadgradnja

#### LOKACIJA ZAHVATA

Luka Opatija se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva. Riječki zaljev je dio Jadranskog mora između istočne obale Istre na zapadu i otoka Krka na istoku. Najznačajnija luka Riječkog zaljeva je luka Rijeka sa svojim bazenima. Zapadno područje riječkog zaljeva od padina Učke pa do mora nazivamo „Liburnija“, a Opatija je najznačajnije turističko i administrativno sjedište Liburnije.



Sl. Luka Opatija

Luka Opatija je locirana na najisturenijoj točki čitavog obalnog pojasa, uz rt Lido. Osim izloženosti vjetrovima, lokaciju karakterizira i vrlo duboko more. U odnosu na grad, luka zauzima središnji položaj.

Kada govorimo o administrativnim granicama, Luka Opatija nalazi se u Primorsko – goranskoj Županiji, na području Grada Opatije.

#### POSTOJEĆE STANJE

Luka Opatija sastoji se od kopnenog i morskog dijela. Kopneni dio luke graniči sa raznim sadržajima koji nisu u funkciji luke. Kopneno područje luke obuhvaća: operativni gat, obale unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica te benzinsku postaju sa operativnom obalom

**Operativni gat** ima funkciju zaštite akvatorija luke i omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane. Operativni gat se nastavlja na **vanjsku obalu** dužine 65 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja. Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 do 5,5 m.

**Benzinska postaja** „INA“ smještena je na vanjskom nezaštićenom dijelu luke. Operativna obala za opskrbu plovila gorivom je dužine 35 metra i dubine 4,5 metara. Morski pristup lokaciji je dobar ali je nezaštićen, pa je postaju moguće koristiti samo za vrijeme mirnog mora.

**Obala unutarnjeg akvatorija** je razlomljena i visinski različita, s dubinama od 1 m do 3 m.

Morski dio luke sastoji se od vanjskog i unutarnjeg akvatorija.

**Vanjski akvatorij** ima površinu oko 2000 m<sup>2</sup>, a koristi se za pristajanje brodova za vrijeme povoljnih vremenskih prilika, uglavnom ljeti.

**Unutarnji akvatorij** ima površinu oko 7800 m<sup>2</sup>, i koristi se za stalni vez plovila domicilnog stanovništva koja su bez pravila raspoređena na sidrištu, a samo neka imaju neposredan pristup s obale. Kapacitet priveza za obalu je otprilike 70 brodica, a isto toliko ih je i na sidrenim vezovima.

#### STRUKTURA PLOVILA UNUTAR LUKE OPATIJA I POMORSKI PROMET

Luka Opatija je putnička luka i u posljednjih nekoliko godina bilježi se porast broja brodova i putnika. Najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika. Ostali promet odnosi se na prihvat manjih izletničkih brodova i motornih jahti i sezonskog je karaktera.

**Stalni vezovi** - Unutar zaštićenog akvatorija luke su stalni vezovi za brodice domicilnog stanovništva i nema slobodnih vezova za brodice u tranzitu. Ukupno ima 172 veza, a najveći broj plovila su male brodice dužine 4 do 6 m.

**Putnički brodovi- cruiseri** - najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove- cruiseri. U Opatiju dolaze manji cruiseri (dužine od 170 do 200 m) koji se zadržavaju jedan dan.

**Izletnički brodovi i brodovi za krstarenje Jadranom** - Opatijska luka je polazna luka i za izletničke brodove po Kvarneru i za sedmodnevna krstarenja Jadranom (sjeverna ruta: Opatija – Krk – Rab – Zadar – Molat – (Ilovik) Lošinj – Cres – Opatija). Brodovi za krstarenja su dužina od 23 m do 36 m i nemaju stalni vez već je luka Opatija samo polazna točka za krstarenje ili izlet, a polazak je sa operativnog gata.

**Motorne jahte** - u luci Opatija se bilježi i porast dolaska velikih motornih jahti koje se u pravilu vezuju uz vanjsku nezaštićenu stranu operativnog gata i njihov boravak na vezu je ovisan o vremenskim prilikama.

## 2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA

### GRAĐEVINSKO – TEHNOLOŠKO RJEŠENJE LUKE

Koncepcija dogradnje luke Opatija se temelji na povećanju zaštićenog akvatorija luke (unutar planskih granica) i povećanju kopnenih lučkih površina radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana, a dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina. Predviđena je i dogradnja gatova unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana. Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od: Komunalni dio luke, Nautički dio luke, Vanjski vezovi, Nova lučka površina sa novom lučkom nadgradnjom, Postojeći kopneni dio luke koji se rekonstruira: površina unutar ali i izvan administrativnih granica luke

**Komunalni dio luke** - planirana dogradnja u sklopu komunalnog dijela luke:

- Gatovi za plovila domicilnog stanovništva
- Produženje postojećeg operativnog gata
- Uređenje površine postojećeg operativnog gata

Nakon dogradnje gatova ukupni broj vezova (145 ) u komunalnom dijelu luke će biti manji od postojećeg (172 veza). Broj vezova je manji za plovila do 5 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88. Budući da na području Grada Opatije ima privezišta, čiji će se kapacitet povećavati, manja plovila će se izmjestiti.

Planirano je produženje postojećeg operativnog gata u dužini od oko 7 m, zbog povećanja kapaciteta privezne obale za izletničke brodove.

**Nautički dio luke** - planirana dogradnja u sklopu nautičkog dijela luke:

- Novi lukobran
- OBALA 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata)
- OBALA 1 ( u nastavku lukobrana)

Nautički dio luke planiran je u novom akvatoriju luke koji će se dobiti izgradnjom lukobrana istočno od postojeće vanjske obale. Sav kopneni nautički dio luke dobiti će se izgradnjom novih obala i površina na postojećem morskom dijelu luke.

Glava lukobrana je trokutastog oblika i zapravo predstavlja gat na koji se izmiješta postojeća **benzinska postaja** za plovila. Sa unutarnje strane će biti opskrba gorivom manjih plovila, dok će sa vanjske strane biti opskrba gorivom za veća plovila (motorne jahte). Sa unutarnje strane lukobrana predviđen je vez za veća nautička plovila dužine do 50 m, i zapravo su svi vezovi u nautičkom dijelu luke na lukobranu.

Struktura vezova u nautičkom dijelu luke : plovila od 15 do 20 m (6 vezova); plovila od 20 do 30 m (9 vezova); plovila od 30 do 40 m (2 veza); plovila od 40 do 50 m (6 vezova) - UKUPNO: 23 veza

#### **Vanjski vezovi**

Budući da je planirani lukobran na velikoj dubini, sa vanjske strane je planiran privez većih brodova:

#### **Nova lučka površina**

Planirana Obala 1 je od postojeće operativne obale udaljena 70 do 80 m, a od postojeće školjere ispred hotela Bevanda 20 do 35 m. Na taj način je u pozadini dobivena novi kopneni dio luke, ukupne površine oko 7300 m<sup>2</sup>. Središnji dio novostvorene površine, iskorišten je za organizaciju različitih lučkih funkcija. Pred njom se, najprije, vrši distribucija svih kolnih prometnih pristupa pojedinim zonama ili sadržajima luke. Na novostvorenom obalnom platou organizirat će se nova lučka nadgradnja.

#### **OBALNE KONSTRUKCIJE**

Odabrani tip obalne konstrukcije ovisi o funkciji građevine i karakteristikama lokacije. Budući da prethodno navedeni zahvati imaju različite funkcije, a lokacije se razlikuju od dubine od 2,0 m.n.m do dubine od 35 mn, planirane obalne konstrukcije se razlikuju.

**Planirani gatovi** će biti fiksni na stupovima međusobno povezani sa armiranobetonskim gredama i pločama.

**Postojeći operativni gat** je masivna obalna konstrukcija, stoga bi i **produženje operativnog gata** trebalo biti u istom duhu, i to na način da bude što sličnije postojećoj obali.

**Novi lukobran** je najzahtjevnija građevina u sklopu dogradnje luke Opatija zbog karakteristika lokacije i funkcionalnih zahtjeva. Odabrani tip konstrukcije lukobrana je masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu. Obalni zid je masivna betonska konstrukcija temeljena na tucaničkoj podlozi preko prethodno izgrađenog nasipa. Sastoji se od betonskih blokova pod morem i obalnog serklaža nad morem.

**Obala 1 i obala 2.** Linija Obale 1 je na dubini od 7,0 mn.m do 25 m.n.m, a linija obale 2 je na dubini od 5 do 20 m.n.m. i odabrani tip obalne konstrukcije su također masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu.

#### **LUČKA NADGRADNJA**

Glavni sadržaji lučke nadgradnje organizirat će se na novostvorenom obalnom platou. U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor. Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti.

U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika. Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem.

Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

#### **PRODUBLJAVANJE**

Luku Opatija karakterizira duboko more. Plitko (dubina oko 1 m) je jedino uz postojeći zapadni obalni rub komunalne luke. Unatoč tome, u sklopu izgradnje lukobrana biti će potrebno i produblјivanje na samom ulazu u luku. Lukobranom se je nastojalo što više zatvoriti akvatorij pa je ulaz u luku pomaknut prema zapadnoj obali, i na tom dijelu će biti potrebno produbiti dio ulaza sa 4 m.n.m na 5 m.n.m. kako bi se osigurao siguran pristup velikih plovila (do 50 m dužine) u svim vremenskim uvjetima. Približna tlocrtna površina dijela koji se produblјuje je 1660 m<sup>2</sup>, a količina oko 960 m<sup>3</sup> koja će se iskoristiti za izradu nasipa.

#### **KOPNENI PROMET**

Luka Opatija locirana je u samom središtu naselja i prilazna prometnica za luku spaja se na glavnu gradsku

prometnicu. Odvijanje kopnenog prometa prema i iz luke, ovisno je o prilaznoj prometnici i prometnom rješenju na području luke. Prilazna prometnica ima niz nedostataka koje nije moguće korigirati. Elemente križanja nije moguće korigirati jer je u početnom dijelu prometnica uz križanje u potpunosti rubno ograničena objektima (hotelima) i okućnicama. Također nije moguće korigirati niti horizontalne niti vertikalne elemente prometnice.

**U svrhu poboljšanja kvalitete odvijanja kopnenog prometa predlaže se sljedeće:**

- Posebni režim prometa u vrijeme odvijanja manifestacija na velikoj ljetnoj pozornici
- Posebni režim prometa u vrijeme dolaska i odlaska većih putničkih brodova (cruisera)
- Rekonstrukcija prometnice u krajnjem dijelu prema luci, na način da se postojeća parkirna mjesta uz prometnicu prenamjene u traku za autobuse
- Postojeći parking uz luku se prenamjenjuje u površinu za odvijanje i regulaciju prometa
- Odrediti mjesta zaustavljanja putničkih autobusa
- Na novoj lučkoj površini planirati parkiralište/ garažu
- Kolni promet lukobranom i postojećim operativnim gatom će biti ograničen samo za korisnike

**Idejnim rješenjem je obuhvaćena rekonstrukcija postojeće prometnice u dužini od 105 m. Postojeća prometnica se širi za 70 cm prema istoku, nauštrb postojećeg nogostupa, da bi se prenamijenilo parkiralište za automobile u čekalište za autobuse. Pješački promet će se odvijati obalnom šetnicom koja he paralelna sa prometnicom.**

#### VODOOPSKRBA I ODVODNJA

SUSTAV VODOOPSKRBE:

- vodoopskrba za potrebe sanitarne i tehnološke potrošnje
- vodoopskrba za potrebe sustava protupožarne zaštite
- vodoopskrba za potrebe nadopunjavanja plovila

Predviđena potrebna količina vode za vodoopskrbu u smislu potreba za sanitarnu i tehnološku potrošnju, potrošnju za potrebe nadopunjavanja plovila, te za protupožarne potrebe, u osnovi će se omogućiti priključenjem na javni vodoopskrbni sustav pod upravljanjem nadležnog komunalnog društva.

SUSTAV ODVODNJE I OBRADNE OTPADNIH VODA:

- odvodnja i obrada sanitarnih otpadnih voda
- odvodnja i obrada oborinskih otpadnih voda
- odvodnja i obrada tehnoloških otpadnih voda
- odvodnja – prihvati otpadnih voda sa plovila

Osnovna načela kod sustava odvodnje su slijedeća :

1. Sustavi odvodnje otpadnih sanitarnih voda i sustav odvodnje oborinskih voda predviđaju se kao potpuno zasebni i odvojeni.
2. Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključiti će se na javni kanalizacijski sustav, dok će se vode iz sustava oborinske odvodnje, nakon odgovarajućeg pročišćavanja, ispustiti u priobalno more.
3. U sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključuju se sanitarne otpadne vode i tehnološke otpadne vode iz ugostiteljskih objekata, sa potrebnom predobradom.
4. U sustav oborinske odvodnje mogu se priključiti čiste (moguća opcija je i izravno u more) oborinske vode, onečišćene oborinske vode (sa prometnih površina).
5. U sustave odvodnje se ne priključuju otpadne vode i kaljužne vode sa plovila.

#### OSTALE INSTALACIJE

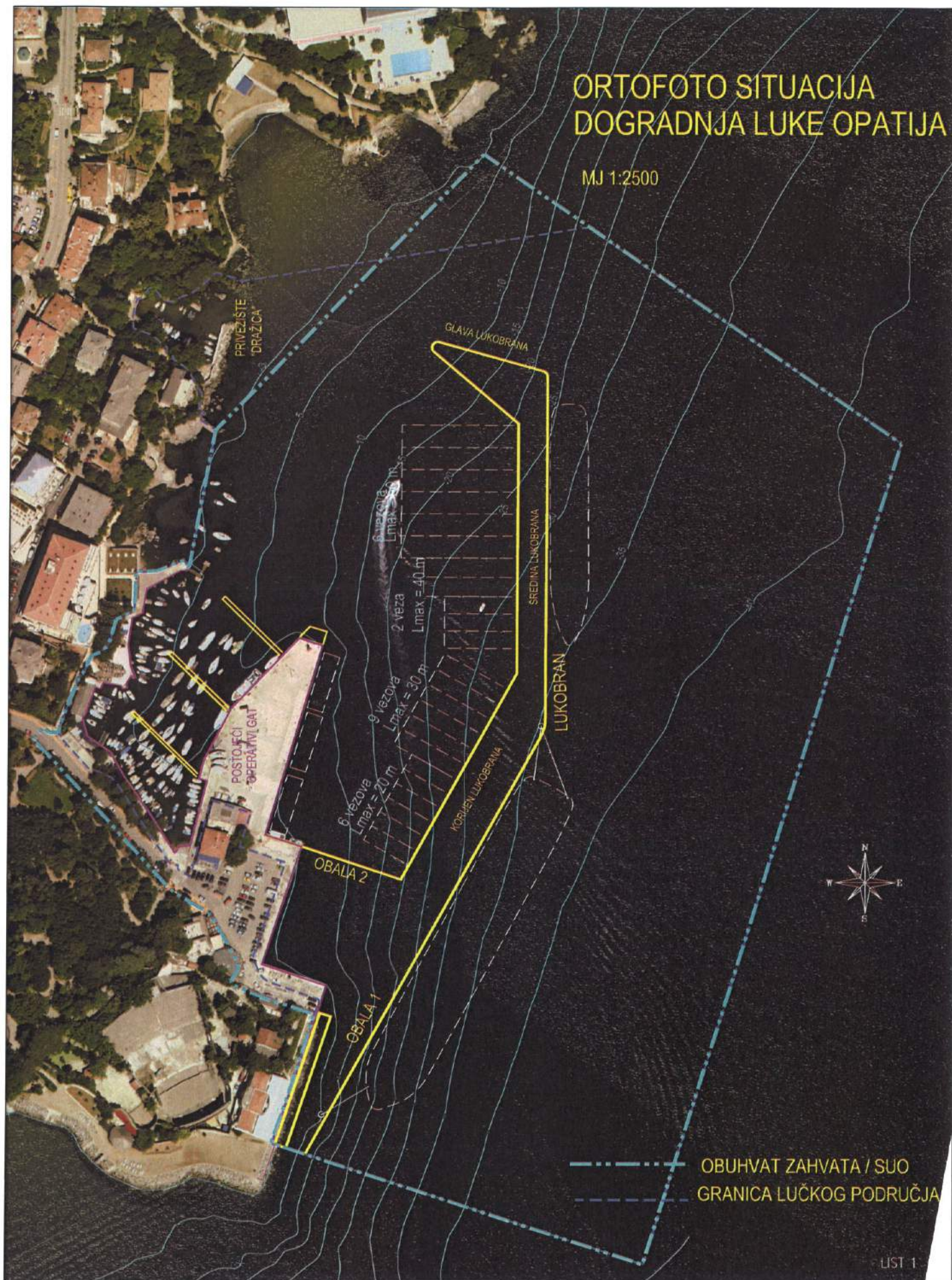
Planirana dogradnja uključuje nove instalacije i rekonstrukciju postojećih . Osim vodoopskrbe i odvodnje, predviđene su i elektroenergetske instalacije, telefonske instalacije, rasvjeta, sustav nadzora i upravljanja.

#### NAČIN REALIZACIJE ZAHVATA

Planirani zahvat moguće je realizirati etapno. Etape zahvata će se definirati na nivou Idejnog projekta i lokacijske dozvole. Važno je da pojedine etape čine funkcionalnu cjelinu, da njihova zasebna izgradnja ne utječe na funkcije luke, niti na funkcioniranje okolnih sadržaja. Izgradnja lukobrana, novih obala i zaobalnih površina najzahtjevniji je dio izgradnje. Potrebno je ugraditi oko 580 000 m<sup>3</sup> nasipa. Materijal koji se ugrađuje u nasip mora odgovarati zahtjevima projekta obalnih konstrukcija, a materijal se može dopremiti sa

# ORTOFOTO SITUACIJA DOGRADNJA LUKE OPATIJA

MJ 1:2500



OBUHVAT ZAHVATA / SUO  
GRANICA LUČKOG PODRUČJA

LIST 1



**rijekaprojekt**

D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

datum:  
04.2015

br.projekta  
12-068



# DOGRADNJA LUKE OPATIJA

## Idejno rješenje

Situacija  
M.J. 1:1000

### I. KOMUNALNI DIO LUKE

1. GATovi ZA DOMIĆILNA PLOVILA
2. JEDRIČARSKI KLUB
3. JEDRIČARSKI KLUB - morskog dio
4. YACHT CLUB
5. POSTOJEĆE PRIVEZIŠTE "DRAČICA"
6. POSTOJEĆI OPERATIVNI GAT SA POKRIVANOM ZA SERVIS I ODRŽAVANJE DOMIĆILNIH PLOVILA I DIZALICOM

### II. NAUČIKI DIO LUKE

7. LUKOBRAV
8. NAUČIKI VEZovi
9. VEZovi ZA IZLETNIČKE BRODOVE
10. VEZ ZA "TENISERE" PUTNIČKIH BRODOVA KAKDA SU NA SREDNOM VEZU
11. BENZINSKA POSTAJA ZA OPSKRBU PLOVILA

### III. VANJSKI VEZovi

12. VEZ ZA DRUŠTERE
13. VEZ ZA VELIKE MOTORNE JAhte

### IV. NOVA LUČKA POUVRŠINA

14. PROMETNE POUVRŠINE
15. RIVA
16. TRG
17. NOVA LUČKA DOGRADNJA
18. POUVRŠINE MEĐUPROBNi REZIMI
19. GRANIČNA LUČKOG POUVRŠINA



ovlaštenog kamenoloma ili nekog od većih budućih gradilišta cestovne infrastrukture sa viškom materijala (tunel na državnoj cesti D403, ili druga cijev tunela Učka)

Obzirom na ograničeni kapacitet postojećih prometnica do luke i prolaz kroz središte naselja, doprema velikih količina materijala za izgradnju lučke podgradnje moguća je isključivo morskim putem.

Otpadni materijal, od iskopa prilikom rekonstrukcije postojećih zaobalnik površina i prometnice potrebno je odvesti na ovlašteno odlagalište građevinskog materijala.

### 2.1. ODABIR VARIJANTE ZAHVATA

Zaključak: Temeljem prethodno izrađenih elaborata, idejnog rješenja kao i zaključaka Radne skupine procjena utjecaja na okoliš se radi za jednu odabranu tlocrtnu varijantu (Varijanta 1.) te odabrani tip obalne konstrukcije lukobrana (Varijanta sa masivnim obalnim zidovima na temeljnom nasipu).

## 3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

### 3.1. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

[Položaj zahvata u odnosu na administrativno-teritorijalne cjeline](#)

Luka Opatija nalazi se u Primorsko – goranskoj Županiji, na području Grada Opatije.

[Luka Opatija – lučko područje](#)

Prema „NAREDBI O RAZVRSTAJU LUKA OTVORENIH ZA JAVNI PROMET NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE (Narodne novine“, broj 32/11 i 117/12), definirana je kao luka otvorena za javni promet **županijskog značaja** – putnička luka.

„ODLUKOM o utvrđivanju lučkog područja u lukama otvorenim za javni promet županijskog i lokalnog značaja na području Primorsko-goranske županije“ određene su kopnene i morske granice lučkog područja

[Opća geografska i navigacijska obilježja plovidbenog područja](#)

Pod navigacijskim obilježjima plovidbenog područja podrazumijevaju se sva ona obilježja koja omogućavaju snalaženje tj. orijentaciju na moru odnosno određivanje položaja broda u svim uvjetima, upravljanje i nadzor kretanja broda (provjera kursa, brzine, dubine ispod broda...), balisažne oznake, itd. Luka Opatija smjestila se u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva ( $\phi = 45^{\circ}20,2' N$ ;  $\lambda = 14^{\circ}19,0' E$ ). Na promatranom plovidbenom području postoji dovoljan broj dobro uočljivih općih orijentacijskih točaka za sigurnost plovidbe. Neposredni prilaz luci olakšava i lučko svjetlo postavljeno na krajnjem sjevernom dijelu operativne obale (crvena kula sa stupom i galerijom - C BI 5s 7m 6M).

**Komunikacijska pokrivenost** - Područje Kvarnera i Riječkog zaljeva je zadovoljavajuće pokriveno komunikacijskim sustavima. U radijskom prometu mogu koristiti usluge obalnih radijskih postaja RH.

[Prometna povezanost](#)

Luka Opatija je u odnosu na naselje Opatija smještena pored samog središta naselja stoga je cestovni prilaz luci otežan. Prilazna cesta je nerazvrstana cesta dužine 270 m i spaja se na glavnu opatijsku prometnicu koja je kategorizirana kao županijska cesta Ž 5051. Od spoja na županijsku cestu Ž 5051 do državne ceste D66 je ukupno oko 680 m po županijskoj cesti Ž5051 i Ž5053. Prilazna cesta završava parkiralištem kapaciteta oko 70 PM i benzinskom postajom koja je prvenstveno namijenjena za opskrbu plovila.

### 3.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

[Važeći dokumenti prostornog uređenja](#)

Planirani zahvat nalazi se u Primorsko – goranskoj županiji, na području grada Opatije.

Za to područje na snazi je sljedeća prostorno planska dokumentacija:

- **PROSTORNI PLAN PRIMORSKO – GORANSKE ŽUPANIJE**  
**Odluka o donošenju Prostornog plana Primorsko-goranske županije SN 32/2013**
- **PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OPATIJE**  
**Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije – prosinac 2012.**
- **URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA NASELJA OPATIJE**  
**Izmjene i dopune Urbanističkog plana uređenja Naselja Opatije – prosinac 2012.**

[Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja](#)

**Planirani zahvat u skladu je sa dokumentima prostornog uređenja.**

Luka Opatija je Prostornim planom županije definirana kao luka otvorena za javni promet županijskog značaja. Svrha planirane dogradnje je upravo omogućavanje prihvata većeg kapaciteta plovila i putnika u skladu sa kategorizacijom luke županijskog značaja. Prostornim planom uređenja Grada Opatije određeno je područje luke. Planirana dogradnja luke unutar je Planski određenih granica. Granice lučkog područja iz Prostornog plana prenesene su i u Urbanistički plan uređenja Naselja Opatije, a Urbanističkim planom su pobliže određeni sadržaji luke. Planiranom dogradnjom se upravo omogućava da luka ima sve te sadržaje.

#### **Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima**

Dogradnja luke Opatija izvodi se proširenjem površine luke na morsku stranu jer je cjelokupan obalni prostor prema svojoj namjeni i korištenju u potpunosti iskorišten.

**Direktan utjecaj dogradnje luke** obuhvatiti će postojeće površine gata koje su prema namjeni definirane kao -Javno parkiralište – **proširenje i uređenje postojećeg /izgradnja garažnog prostora (kart. oznaka P)**

Na nekim površina u dogledno vrijeme možemo očekivati određene zahvate u svrhu poboljšanja stanja u prostoru a koji se nalaze u neposrednoj zoni predmetnog zahvata. Riječ je o slijedećim površinama:

Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta Lido (kart. oznaka R6u)** ; Javna i društvena namjena – **natkrivanje Ljetne pozornice (kart. oznaka D7)** te Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta ispod hotelskog kompleksa Rojal (kart. oznaka R6s)**. Za preostale površine prema namjeni i korištenju iz plana ne predviđaju se uskoro zahvati koji bi imali bilo kakavog utjecaja na predmetni zahvat.

### **3.3. ZAŠTITA PRIRODE I EKOLOŠKA MREŽA**

#### **ZAŠTIĆENA PODRUČJA**

U neposrednoj zoni zahvata „Dogradnja luke Opatija“ nalazi se park Angiolina koji prema Karti zaštićenih područja RH spada u spomenik parkovne arhitekture.

Dio zahvata koji se odnosi na uređenje postojeće pristupne ceste ima zajedničku granicu sa parkom koja se uređenjem prometnice ne pomiče, tako da nema u tom smislu direktnog utjecaja odnosno granica ostaje netaknuta.

Od ostalih zaštićenih područja u široj zoni zahvata nalazi se na približnoj udaljenosti od cca 500 m park Margarita (spomenik parkovne arhitekture) i perivoj Sv. Jakova (spomenik parkovne arhitekture) na približnoj udaljenosti od 400 m.

Zahvat svojom lokacijom, obimom i načinom izvođenja radova nema nikakvog utjecaja na navedene spomenike parkovne arhitekture.

#### **STANIŠNI TIPOVI**

Temeljem Karte staništa RH prostor unutar kojeg se izvodi zahvat definiran je kao područje

- |                  |  |
|------------------|--|
| G.3.2.           | Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja                            |
| J.2.1.           | Gradske jezgre   |
| F.4./F.5.1.2./G. | Stjenovita morska obala/Zajednice morske obale na čvrstoj                      |
| 2.4.1./G.2.4.2./ | podlozi pod utjecajem čovjeka/Biocenoza gornjih stijena                        |
| G.2.5.2.         | mediolitorala/Biocenoza donjih stijena   |
|                  | mediolitorala/Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka |

Osim navedenih cjelina iz Karte staništa u široj zoni nalaze se i staništa koja možemo vidjeti na grafičkom prilogu, ali na koje zahvat nema utjecaja.

#### **PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE RH**

Zahvat „Dogradnja luke Opatija“ nalazi se van granica ekološke mreže odnosno područja važnih za divlje svojte i stanišne tipove.

Udaljenost između zahvata i granica ekološke mreže iznosi približno 4,4 km što se može vidjeti i na grafičkom prilogu.

### **3.4. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA**

#### **GEOLOŠKA GRAĐA**

Lokacija na kojoj je planirana gradnja gata za turističke obale u Opatiji, nalazi se na plićem priobalnom dijelu široke marinske terase. Ta okolnost bitno utječe na današnje morfološke značajke. Marinska terasa je usječena karbonatnu stijensku masu. To su dolomitične breče koje imaju značajke čvrstih, dobro

okamenjenih stijena. Osnovu stijenu samo djelomično pokrivaju marinski sedimenti (krupnozrnasti pijesak i odlomci do blokovi osnovne stijene). Stijenska masa je stabilna u prirodnim uvjetima.

#### HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Sabirna površina sliva od Plominskog zaljeva do uvale Preluka, obuhvaća jugoistočne padine Učke, masiv Čičarije i zapadni dio Kastavske zaravni. Najveći dio slivnog područja oblikovan je u vodopropusnim karbonatnim stijenama. Nastanak i kretanje podzemnih voda ovisi o prostornom odnosu vodopropusnih karbonatnih i pretežito vodonepropusnih flišnih naslaga. Osnovna značajka navedenog sliva brzo je pražnjenje krškog vodonosnika i istjecanje voda prema stalnim i povremeno aktivnim priobalnim i podmorskim izvorima. Koncentracije priobalnih izvora i podmorskog izvora (vrulja) nalaze se jugozapadno od područja predviđenog za gradnju: između Slatine i Ike. Na samoj lokaciji nisu registrirani značajniji priobalni izvori niti vrulje. Periodični izvori manjih kapaciteta (< 10 l/s) nalaze se u uz obalu sadašnje luke u Opatiji, a kraj kanaliziranog toka sjevernije u uvali Tomaševac. Vjerojatno je, da podzemne vode istječu disperzirano kroz pukotine tijekom kišnih razdoblja. Ova lokacija nalazi se izvan zaštitnih zona izvorišta pitke vode.

#### SEIZMIČNOST

Šire područje Opatije je seizmički aktivno. Najveća seizmotektonska aktivnost je u zoni prosječne širine 30 km koja se proteže od Klane preko Rijeke i Vinodola. Osnovna značajka seizmičnosti je pojava većeg broja relativno slabijih potresa u seizmički aktivnim razdobljima. Hipocentri odnosno žarišta potresa nalaze se na dubini od svega 2 do 30 km, što je relativno plitko. Zato su potresi lokalni i obično ne zahvaćaju šire područje. Epicentralna područja su u Klani, samoj Rijeci, istočno od Omišlja i između Bribira i Grižana u Vinodolskoj dolini. Na temelju karte potresnih područja Republika Hrvatske (7, 8) poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 95 godina je  $agR = 0.087$  g, dok je poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 475 godina  $agR = 0.173$  g.

#### KAKVOĆA MORA

Područje luke je pod uplivom voda s kopna. Radi se o nizu manjih vrulja koje su aktivne za viših razina podzemnih voda. Veće koncentrirano istjecanje slatkih voda javlja se zapadno od luke, na području Slatine (bujični potok Pančera). U luku dotječu i oborinske vode iz zaobalja. Oborinske vode iz parka Angiolina (tri ispusta) nanose u unutrašnji akvatorij luke veće količine šljunka te ga zatrpavaju. More u Riječkom zaljevu je u najvećem dijelu vodenog stupca podrijetlom iz srednje Jadrana, dobro prozračeno, vrlo prozirno (15-35 m, najčešće oko 20 m), te obilježeno salinitetom od barem 38. Ova se voda na površini miješa sa slatkim vodom iz lokalnih izvora koji se nalaze u sjevernom dijelu zaljeva. Temperatura mora je značajno niža u Riječkom zaljevu nego u srednjem Jadranu, zbog djelovanja prodora hladnog zraka. U prosjeku je najniža u ožujku u cijelom vodenom stupcu (oko 11°C), a najviša na površini u kolovozu (oko 23°C). U ovom je mjesecu voda pri dnu još uvijek hladna (oko 13°C), a tek se u jesen miješanjem u vodenom stupcu, ali usporedo s hlađenjem mora, postigne 15°C. Određivanje stupnja eutrofikacije i općenito ekološko stanje od osnovne je važnosti kod planiranja i upravljanja prostorom u priobalnom području. Ekološko stanje mora u Riječkom zaljevu može se opisati kao oligotrofno tj. kao stanje koje je obilježeno niskom primarnom proizvodnjom, dobrom prozirnošću, niskim koncentracijama hranjivih soli i klorofila *a*, te odsutnošću hipoksije. Srednja godišnja vrijednost trofičkog indeks u navedenom razdoblju kretala se od 0,92 do 2,98.

**Kakvoća mora na području luke Opatija** - uz problem eutrofikacije za lučke akvatorije vezana je i problematika onečišćenja opasnim tvarima. Mogući izvori opasnih tvari za akvatorij luke Opatija su prvenstveno lučke aktivnosti i s njima povezano onečišćenje naftnim derivatima i produktima sagorijevanja, te onečišćenje zbog korištenja protuobraštajnih premaza. Čestice morskog sedimenta imaju sposobnost adsorpcije i akumulacije opasnih tvari koje dospijevaju u morski okoliš. Sposobnost akumuliranja u sedimentu naročito je izražena za kovine te postojeane tvari i u vodi slabo topljive organske tvari. Od organskih tvari su to policiklički aromatskih ugljikovodici, rasprostranjeni polutanti morskog okoliša, koji potječu uglavnom iz procesa sagorijevanja ili od izlivanja naftnih derivata, te vrlo toksični organosilicijni spojevi koji se koriste kao premaz protiv obraštaja podvodnog dijela plovila. Ciljana ispitivanja kakvoće mora radi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije i dogradnje luke Opatija provedena su u proljeće 2014. godine. Obuhvatila su ispitivanja morske vode na parametre eutrofikacije i ispitivanje opasnih tvari u

morskom sedimentu. Ispitivanja je proveo laboratorij RiEKO-LAB u suradnji s laboratorijima HIDRO.LAB (oba laboratorija su akreditirana prema normi HRN EN 17 025) te Laboratorijem za anorgansku geokemiju okoliša, Zavoda za istraživanje mora i okoliša, Instituta Ruđer Bošković.

Kakvoća mora na području planiranog zahvata s obzirom na eutrofikaciju - Ispitivanja morske vode su obuhvatila određivanja:

- osnovnih hidrografskih parametara: prozirnosti, temperature, saliniteta i otopljenog kisika,
- sadržaja hranjivih tvari (amonijak, nitriti i ukupan fosfor) i klorofila *a*,
- bakterioloških indikatora fekalnog onečišćenja: *Escherichia coli* i crijevnih enterokoka.

**Može se zaključiti da provedena ispitivanja ukazuju na vrlo dobro ekološko stanje mora na području planiranog zahvata.** Ispitivanjem indikatora bakteriološkog onečišćenja fekalnog porijekla utvrđeno je blago onečišćenje crijevnim enterokokima na obje postaje. Prisutnost *E. coli* dokazana je u vrlo niskom broju samo u ožujku na postaji P1 (untrašnji akvatorij luke). Rezultati ispitivanja ukazuju da se radi o starom onečišćenju koje vjerojatno dospijeva u more dotocima slatkih voda, a ukazuju i na dobro stanje sustava odvodnje fekalnih voda na predmetnom području.

#### **Opterećenje sedimenta na području planiranog zahvata opasnim tvarima**

Sa svrhom ispitivanja opterećenja sedimenta na području planiranog zahvata opasnim tvarima u svibnju 2014. uzrokovan je površinski sloj sedimenta (0 do 5 cm dubine) na dvije lokacije prikazane na slici 4. Sediment je uzorkovao ronilac u polietilensku posudu. Sediment uzorkovan na lokaciji S1 (dubina mora je 18 m) je sivi pijesak s razlomljenim ljušturama školjki i komadićima stakla te mirisom po morom. Sediment uzorkovan na lokaciji S2 (dubina 35 m) je mulj sive boje s mirisom po moru. Sediment sadašnjeg akvatorija unutrašnje luke nije ispitivan iz razloga što se radi o krupnozrnatom sedimentu, mješavini šljunka i pijeska. Analiza je obuhvatila slijedeća određivanja:

*Fizikalni parametri:* sadržaj krutih tvari/vode prema metodi HRN EN 12880:2005

*Kemijski parametri:*

- koncentracija teških metala: bakra, cinka, kadmija, kroma i olova (Cu, Zn, Cd, Cr i Pb) određena je metodom optičke emisijske spektrometrije induktivno vezane plazme prema normi HRN EN ISO 11885:2010,
- Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH) ekstrahirani su iz sedimenta heksanom u ultrazvučnoj kupelji. Ekstrakt je pročišćen kroz kolonu silikagela, te je uparen. Analiza PAH izvršena je na GCMS uređaju metodom praćenja pojedinih iona (SIM-single monitoring).
- Organokositreni spojevi. Priprema uzoraka za određivanje organokositrenih spojeva obuhvatila je sušenje liofiliziranjem i mljevenje. Uzroci su ekstrahirani kiselinom (ultrazvučna ekstrakcija) i derivatizirani s natrijevimtetraetil boratom. Separacija organokositrenih spojeva izvršena je plinskom kromatografijom, a detekcija pulsni plamenofotometrijskim detektorom.

Procjena onečišćenja morskog sedimenta na području luke Opatija izvršena je usporedbom rezultata ispitivanja s literaturnim podacima tj. koncentracijama ispitivanih metala u morskome sedimentu na područjima Jadrana koja nisu pod direktnim utjecajem izvora onečišćenja. Maseni udio svih ispitivanih metala u sedimentima na području luke Opatija nalazi se unutar uspoređenih vrijednosti.

**Rezultati ispitivanja organokositrenih spojeva ne upućuju na značajno onečišćenja područja** ovim opasnim tvarima.

#### **ŽIVOTNE ZAJEDNICE MORSKOG DNA**

PREGLED I REZULTATI ISTRAŽIVANJA ŽIVOTNIH ZAJEDNICA MORSKOG DNA U AKVATORIJU LUKE OPATIJA

Istraživanje podmorja uz opatijsku luku za potrebe dogradnje luke bilo je usmjereno na:

-određivanje i raspodjelu životnih zajednica morskog dna

-raznovrsnost (diverzitet) flore i faune

-određivanje preliminarnih, jednosezonskih podataka o bogatstvu flore i faune na pojedinim tipovima morskog dna.

Zadatak je bio utvrditi prirodne osnove akvatorija, stupanj sadašnjeg antropogenog utjecaja u akvatoriju te predvidjeti utjecaj zahvata na staništa i vrste. Istraživanje je obavljeno u lipnju 2014. godine. Istraživanje životnih zajednica morskog dna provedeno je sa ciljem utvrđivanja njihova stanja u području predviđenog zahvata. Zbog usporedbe pregledan je i okolni akvatorija do rta Kolova zbog prevladavajućeg strujanja u

akvatoriju iz područje zahvata. Direktna opažanja i uzorkovanja obavljena su ronjenjem pomoću autonomne ronilačke opreme.

Akvatorij unutar zahvata ne odlikuje se posebnim biološkim ili ekološkim značajkama. Nađeni su organizmi koji pripadaju vrstama širokog ekološkog rasprostranjenja i vrstama tolerantnim na razne granulacije sedimenta. Životne zajednice ovog područja značajne su i za druga priobalna područja sjevernog Jadrana i Kvarnera. Nalaze se izmiješani elementi pojedinih zajednica a prevladavaju eurivalentni organizmi koji se obično nalaze u zonama pojačanog jačeg zaslađivanja. Nisu nađene posebno zaštićene vrste niti ugrožena morska staništa. Predmetni zahvat će kratkotrajno i ograničeno utjecati na morsku sredinu u smislu pojačanog zamuljivanja. Zahvatom će se pokriti dio muljevitog morskog dna no stvorit će se nove površine za razvoj morske flore i faune.

U ostalom dijelu promatranog akvatorija, florističko-faunistički sastav te dubinski raspored i redosljed razmotrenih životnih zajednica karakterističan je za Kvarnersko područje. Zajednice su sa elementima koji ukazuju na nešto pojačan utjecaj vode sa kopna.

### KULTURNO – POVIJESNA BAŠTINA

Za potrebe izrade studije utjecaja izvršena je analiza prostora i odnos zahvata prema kulturno-povijesnoj baštini. Studija sadrži podatke vezane uz zaštitu i očuvanje nepokretnih kulturnih dobara.

Utjecaji na potencijalnu kulturno-povijesnu baštinu dijele se na direktne i indirektno.

Direktnim utjecajem smatra se svaka moguća fizička destrukcija kulturnog dobra unutar predviđenih zona utjecaja. Indirektni utjecaji smatra se narušavanje integriteta prostora kulturnog dobra.

Zonom izravnih utjecaja s obzirom na pojedine vrste kulturnih dobara unutar ove studije smatrat će se :

1. **ZONA UTJECAJA A:** prostor unutar 250 m od predviđenog projekta luke Opatija
2. **ZONA UTJECAJA B:** prostor unutar 500 m od predviđenog projekta luke Opatija

Urbanistička cjelina grada Opatije zaštićeni je spomenik kulture koji se dijeli na dvije zone zaštite ( zona A i zona B). Luka Opatija nalazi se u zoni B utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.

Na osnovi analize navedenih utjecaja na predmetni zahvat u prostoru, utvrdit će se moguća ugrožena kulturno povijesna baština te će se primijeniti slijedeći sustav mjera zaštite:

PRESELJENJE KULTURNOG DOBRA - za sve slučajeve kad je moguće izvršiti preseljenje bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturno povijesne baštine

ZAŠTITA KULTURNOG DOBRA NA LICU MJESTA - za sve slučajeve kad je kulturno dobro posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji

ISTRAŽIVANJE I DOKUMENTIRANJE KULTURNIH DOBARA - mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra a uključuje konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza sa ugroženih nalazišta i zona

STRUČNI NADZORI TIJEKOM IZGRADNJE - Arheološki, hidroarheološki i konzervatorski nadzori , stalni ili povremeni

Analiza nepokretne kulturno-povijesne baštine

1. Park Angiolina ( kartografska oznaka PA)
2. Grand Hotel 4 opatijska cvijeta (kartografska oznaka H 1)
3. Luka Opatija ( kartografska oznaka L 1)
4. Šetalište Franje Josipa I - Lungomare (kartografska oznaka Š 1)
5. Hotel Agava ( kartografska oznaka H 2)
6. Objekt u luci Opatija ( kartografska oznaka O 1 )



## STANOVNIŠTVO, NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA

Područje luke Opatija smješteno je u prostoru koje je diktirano razvojem grada kroz jedan duži period nastanka i funkcioniranja. Grad koji je još daleko u povijesti imao značajke lokacije koja je privlačila zbog svojih geografskih, klimatskih i prirodnih obilježja prostora, smješten je na rubovima Kvarnera i pod padinama Učke nudeći svakom prolazniku ugodu i osjećaj mirnoće. Opatija od začetaka postaje mjesto idealno za odmor i stanovanje tako da je i cijela povijest grada i rivijere uglavnom organizirana prema tom principu. Luka kao posebna funkcionalna cjelina, sastavni je dio svakog primorskog grada pa tako i Opatije. Koncipirana je za prihvata putničkog prometa. Obim i kapacitet luke je u odnosu na broj stanovnika i potrebe odavno postao premali. Korištenje vezova u luci Opatija je nedovoljno dobro organizirano tako da bi se realizacijom ovog zahvata unio određeni red po pitanju privezivanja, kontrole i sigurnosnih uvjeta. Nije zanemariva ni činjenica da će se tijekom pripreme i građenja u svrhu realizacije zahvata zaposliti velik broj ljudi kroz razne aktivnosti na pripremi dokumentacije a naročito tijekom građenja što donosi apsolutno pozitivan efekt u ekonomskom smislu.

Stanovništvo Opatije (prema posljednjem brojanju stanovništva iz 2011. god na području Grada Opatija **živi ukupno 11.659 stanovnika** – Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske) u cjelini kroz realizaciju luke dobiva važan segment infrastrukture koja za grad na moru sa turističkom orijentacijom ima presudan značaj u smislu podizanja uslužnosti cijelog grada i okolice čime se ostvaruju prihodi važni za gospodarstvo.

Pored uređenja dijela komunalnih vezova, vezova za prihvata turističkih brodice, dijela za prihvata većih jahti i dr. posebnost luke je mogućnost priveza cruisera koji po svom kapacitetu putnika, načinu funkcioniranja i organizaciji tih putnika za vrijeme veza u luci može uvelike podići prihode stanovništva naročito u sektoru ugostiteljstva, prodaje robe široke potrošnje, suvenira, organizacije jednodnevnih izleta za veći dio putnika i dr. što znači veliki poticaj da se organizaciono cjelokupan prostor dobro organizira i koristi. Efekt luke sa svim novim sadržajima u svakom pogledu donosi veliki korak u smislu osiguranja dobrih uvjeta i nadgradnje turističke ponude i orijentacije uz uvjet da se tom poslu priđe sa maksimalnim respektom jer klijentela koja u slučaju jahting i kruzer turizma ima i visoko postavljene ljestvice po pitanju odgovornosti, visoke usluge, točnosti i prije svega sigurnosti što se može ostvariti jedino uz maksimalni respekt prema ovom vidu bavljenja turizma. Opatija kao razvojni centar turizma u Republici Hrvatskoj to zasigurno može dobro osigurati i provoditi, a kao garanciju navedenog u prilog govori velika tradicija koju Opatija sa svojim stanovnicima kao grad ima u povjesti.

Prema **namjeni** prostor luke već je definiran u prostornim planovima i kao takav usklađen sa ostalim odrednicama prostora koji se nalaze ili u neposrednoj blizini ili su funkcionalno vezani na lučke poslove. Rekonstrukcija i dogradnja ne mijenjaju ostale funkcije prostora, koji se izgradnjom nove i moderne luke u svakom slučaju unapređuju i dobivaju na dodatnoj kvaliteti.

### KRAJOBRAZ

Pojam krajobraz u prostorno - planskom kontekstu označava cjelovitu prostornu, biofizičku i antropogenu strukturu, u rasponu od potpuno prirodne do pretežito ili gotovo potpuno antropogene. Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske izdvojeno je 16 osnovnih krajobraznih jedinica, uz naznaku osnovnih problema u njima. Područje Opatije je krajobrazana jedinica: **Kvarnersko - velebitski prostor** gdje su temeljna obilježja krupni korpusi kvarnerskih otoka i naglašen planinski okvir od Učke od Velebita.

Sjeverozapadno obalno područje Kvarnerskog zaljeva od uvale Preluka do Uvale Plomin naziva se Liburnija. Područje Liburnije krajobrazno je vrlo vrijedno. Položaj Liburnije u podnožju padine Učke omogućuje zanimljive vidike u oba smjera: s kopna prema Kvarnerskom zaljevu i s mora na Učku i zelenu padinu prema naseljenom obalnom pojasu. U Užem priobalnom pojasu je urbani pejzaž, zatim ruralni pejzaž na višim kotama, a nakon toga prirodni pejzaž sa različitim šumama.

### Krajobraz Opatije

Opatija je administrativno i turističko središte Liburnije, čiji je razvoj od samog početka bio planski određen. Već od samih početaka grad se razvijao logitudinalno uz obalni rub, a kasnije se naselje širilo prema višim kotama obronka Učke i približavalo starim naseljima Veprincu i Kastvu. Područje iznad ruralnih naselja u okolici Veprinca ostalo je nenaseljeno i zajedno sa vrhom Učke tvori jedinstvenu vizuru.

**Urbani krajolik** je vrsta krajolika, koji u širem značenju može biti promatran kao izgrađeni, antropogeni teritorij, a uključuje područja naselja i ostalih izgrađenih sadržaja. Urbani krajolik koji se odnosi na područja gradskih naselja može se opisati i kao vizualna percepcija posebnih prostornih vrijednosti: estetskih, kao što su pogledi, vizure i pristupne panorame; izgrađenih i otvorenih struktura i mjestopisnih obilježja pripadajućeg teritorija. Unutar pojma urbanog krajolika izdvaja se povijesni urbani krajolik (*Historic Urban Landscape*) nastao prepoznavanjem vrsnoća u povijesnom urbanom području podložnom promjenama i razvitku tijekom povijesti.

Povijesni urbani krajolici/krajobrazi obuhvaćaju osim izgrađenog, urbanog tkiva/struktura također i prirodni okoliš, mjestopisna/topografska, fizička i prirodna obilježja, koja su tijekom urbanog razvoja u većoj ili manjoj mjeri ostala prepoznatljiva.

Unutar kulturnog/antropogenog krajolika središta naselja Opatije, možemo prepoznati podvrstu krajolika: Organski/spontano razvijeni krajolik. Posebnost organski razvijenih krajolika jest da tijekom povijesti povećava ili dodaje promjene i uzorke korištenja te da može u sebi sadržavati i elemente namjerno oblikovanog krajolika kao što je javna perivojna/pejsažna arhitektura .

Luka Opatija je locirana na najizloženijoj točki čitavog obalnog pojasa Opatijske rivijere, a predstavlja većinom antropogeni dio krajolika koji je nastao pod utjecajem čovjeka još u vrijeme povijesnog razvitka Opatije.

#### **Povijesni urbanistički razvoj Opatije**

Povijesni razvitak Opatije sa stajališta Urbanističkog razvoja analiziran je u knjizi: „Opatija: Urbanistički razvoj i perivojno nasljeđe“, mr. sc. K. Vahtar Jurković, Rijeka 2004

Opatija se prvenstveno razvijala u logitudinalnom pravcu sljedeći liniju morske obale i zahvativši gotovo cijelo područje od Punte Kolove na jugozapadu do Voloskog na sjeveroistoku. Pojas uz obalu do glavne ceste zbog povijesnog turističkog značaja Opatije dobiva na značenju i postaje elitni predio u kojem su smješteni hoteli i vile okružene perivojima. U kasnijim fazama razvoja dolazilo je do prostornog širenja prema unutrašnjosti, uzdizanjem uz strme obronke Učke.

Urbanistički razvoj Opatije može se podijeliti u nekoliko etapa koje su prvenstveno uzrokovane društvenim i političkim čimbenicima.

- Krajem 19.stoljeća – Opatija se razvija u mondeno klimatsko lječilište, početak izgradnjom vile Angioline
- Početkom 20.st. – Opatija je dosegla vrhunac razvoja u okiru Austro – ugarske Monarhije, osim izgradnje vila, hotela, lječilišta i kupališta, uređuju se parkovi i perivoji
- Razdoblje između dva svj. rata - razdoblje stagnacije pod talijanskom vlašću
- Druga polovica 20 st. – prostorna ekspanzija naselja, razvoj obiteljske stambene izgradnje (samostojeće kuće i stambena naselja) i usmjerenje na masovni turizam izgradnjom novih hotelskih kuća velikog kapaciteta, ali i početak razvoja kongresnog i nautičkog turizma

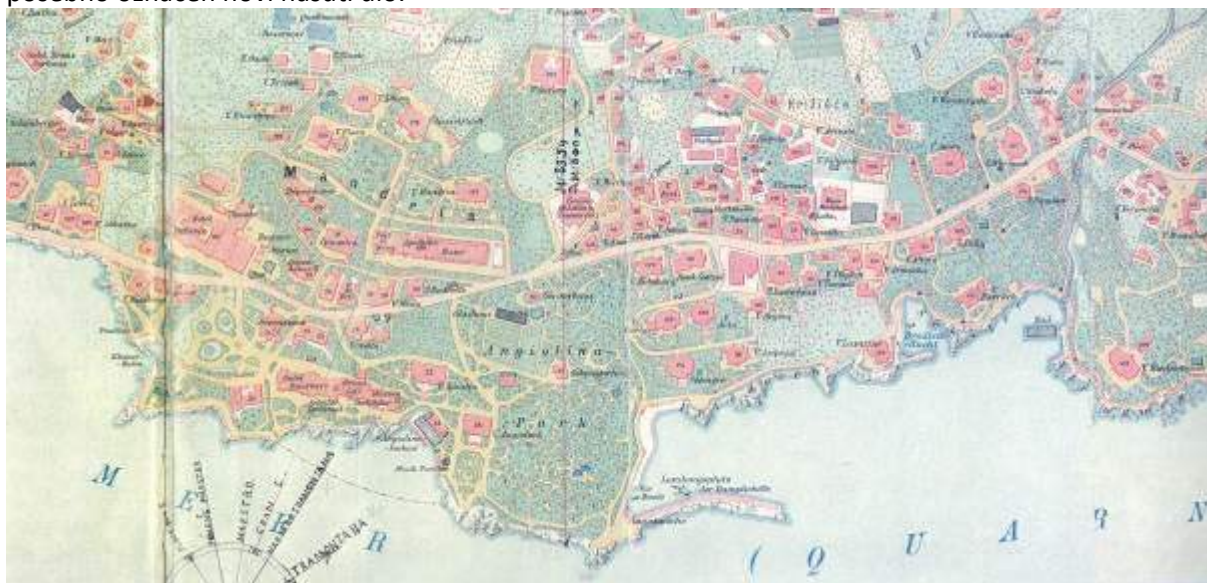
Razvitak naselja praćen je i odgovarajućom infrastrukturom. 1873. izgrađena je željeznička pruga Pivka – Rijeka, a željeznička postaja u Matuljima je bila od posebnog značaja za Opatiju. Osim glavne prometnice od Rijeke do Opatije izgrađene 1838 god. , značajnu ulogu u transportu ima luka, koja je zaštićena lukobranom („molo“). Od 1869. brodovi pristaju uz opatijski „molo“ a 1884. uvedena je brodska linija Opatija – Rijeka. Opatija 1896. dobiva opskrbu električnom energijom, 1896. vodovod, 1907. kanalizaciju, 1908. tranvajsku prugu Matulji – Opatija – Lovran.

Posebnost Opatije je i jedinstveno obalno šetalište, čija je izgradnja započela 1885., a proteže se u kontinuitetu od 12 km od Voloskog do Lovrana. Prvi sjeverni dio u dužini od 6 km bio je dovršen 1889. Ono kao javna pješačka komunikacija predstavlja iznimnu urbanističku vrijednost, naročito zbog toga što u vrijeme privatnog vlasništva ostavlja javnim najatraktivniji dio obale.

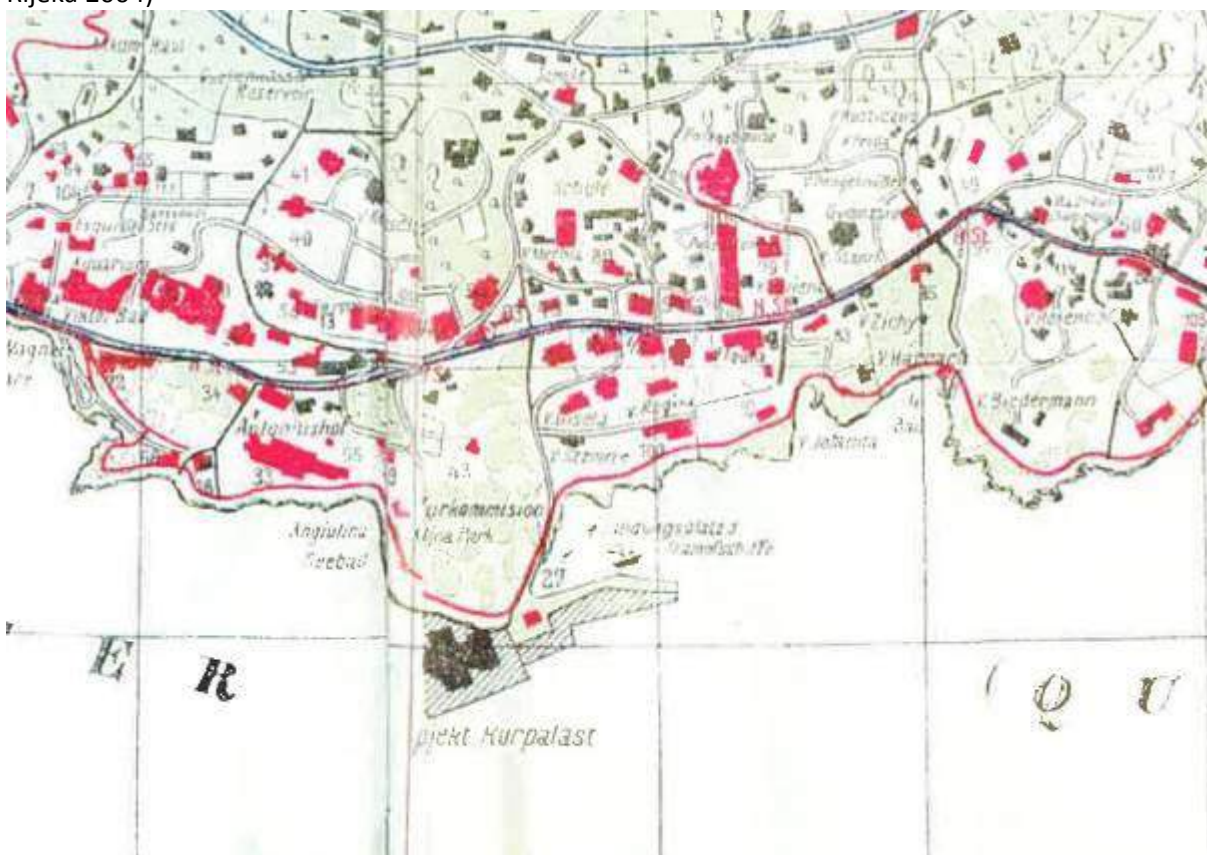
Obalna crta je tijekom urbanističkog razvoja također mjenjana. Najznačajnije promjene u obalnoj crti nastale su u razdoblju od 1890 do 1910, i to u središnjem dijelu Opatije. Obala ispred parka Angiolina je nasuta i proširena i tu je formirano kupalište Lido. U sklopu tog proširenja dograđena je i Opatijska luka povećanjem kopnene površine, koja je svoj oblik većim dijelom zadržala do danas. Na novoj nasutoj površini kupališta Lido kasnije je predviđena izgradnja velike višenamjenske lječilišne palače (Kurpalast) površine 11.500 m<sup>2</sup>.

Nadolazeći I. svjetski rat onemogućio je izgradnju palače. Tek nakon 2. svj. rata 1957. na dijelu te površine izgrađena je Ljetna pozornica.

Promjene na obalnom pojasu na području luke Opatija vidljive su na kartografskom prikazu iz 1914. gdje je posebno označen novi nasuti dio.



Sl. Plan Opatije iz 1897. (Izvor: „Opatija: Urbanistički razvoj i perivojno nasljeđe“, mr. sc. K. Vahtar Jurković, Rijeka 2004)



Sl. Plan Opatije iz 1914. (Izvor: „Opatija: Urbanistički razvoj i perivojno nasljeđe“, mr. sc. K. Vahtar Jurković, Rijeka 2004)

Razvitak luke Opatija i pripadajućih građevina opisan je u knjizi: „Opatijski album, Dugo stoljeće jednog svjetskog lječilišta“, B. Zakošek, Rijeka 2005.

#### **Postojeće stanje krajobraza šireg područja luke Opatija**

Administrativno područje Grada Opatije obuhvaća obalni pojas u dužini od 9,7 km, i to luke Volosko, Opatija i Ika, i privezišta: Dražica, Portić, i Ičići i ACI marinu Opatija i marinu Admiral, i većina tih luka i privezišta (osim marina) su u potpunosti zauzete komunalnim vezovima.

Konture i površine luke Opatija nisu bitno mjenjane u odnosu na veliku dogradnju početkom 20 st., i površina i veličina luke je zapravo jednaka kao i 1900.

Posljednjih godina su bitne promjene u vizuri šireg područja luke nastale izgradnjom novih i rekonstrukcijom postojećih hotela na samom obalnom rubu. Izgradnjom hotela nije narušen kontinuitet obalne šetnice. Područjem dominira zaštićeni perivoj Angiolina i taj dio je ostao sačuvan. Postojeća ljetna pozornica je uklopljena u prostor i vizuelno zaštićena visokim zelenilom.

„Strategija zaštite okoliša Primorsko-goranske županije“ (SN PGŽ 31/2005) je odredila tipove krajolika PGŽ i Opatija je ubrojena u Urbane krajolike. U sklopu tog šireg područja je perivoj Angiolina ;prilazna cesta za luku i okolne sadržaje; obalna šetnica («Lunogomare»); hoteli „4 Opatijska cvijeta“ i „Royal“; hotel Abasador; uvala i kupalište Tomaševac; ljetna pozornica; hotel/restaurant Bevanda; kupalište Lido; Poslovno – ugostiteljski objekti uz luku (resturant i bar).



**Obalni rub lučkog područja** obuhvaća obalnu crtu koja se proteže od početka Rt-a Lido tj. Pješčane uvale Lido do pješčane uvale Tomaševac. Veći dio tog ruba čine izgrađene obalne crte obala i gatova luke Opatija, a dio obale prema uvali Tomaševac je prirodno stjenovit sa manjim betonskim muličima i gatovima dograđivim na postojećim stijenama. U sklopu luke Opatija je i manje staro pristanište Dražica smješteno u prirodnoj uvali prije uvale Tomaševac.



#### **METEROLOŠKA I OCEANOLOŠKA OBILJEŽJA PLOVIDBENOG PODRUČJA**

U ovom poglavlju prikazana su osnovna mikro-klimatska obilježja područja luke Opatija, a temeljem meteoroloških i oceanoloških podataka iz dostupnih izvora.

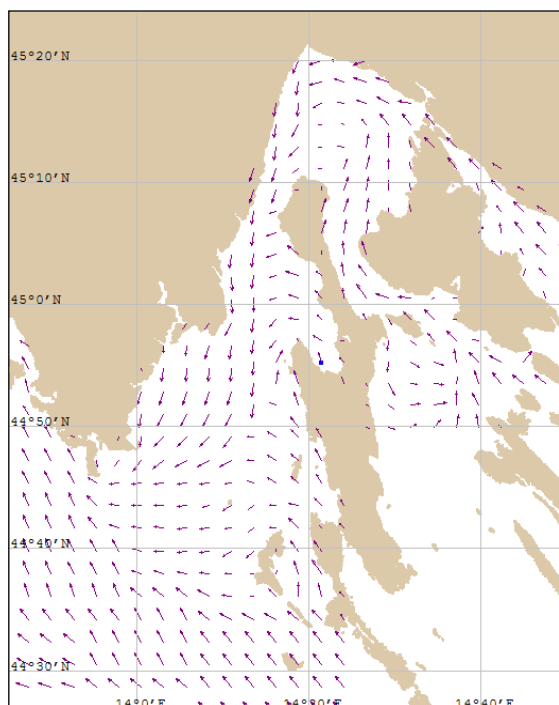
**Vjetar** - Analizom vrijednosti uočava se da je na ovom području dominantan vjetar **bura** - obično hladan, vrlo mahovit vjetar koji na našoj obali najopćenitije gledano, puše s kopna na more, odnosno s obzirom na lokalitet (orografiju) iz smjerova N do E. Tako je na meteorološkoj postaji Rijeka, najveća učestalost puhanja

vjetra iz smjera NE - 358 ‰ približno 36 %. Bura je također najjači vjetar u ovom području. Nakon bure na promatranom području luke po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je **jugo** koje uglavnom puše iz smjerova ESE do S. Značajan vjetar je također i **lebić** koji općenito puše iz smjera SW, a također može biti olujne jačine. Tijekom ljetnih mjeseci moguće su pojave naglih lokalnih oluja (**nevera**). Nastaju kao posljedica lokalnih atmosferskih poremećaja pa se teže prognoziraju. Većinom su to nagli kratkotrajni naleti jugozapadnih vjetrova ponekad olujne jačine, brzine i preko 20 m/s, praćeni jakom kišom.

**Tablica 1** Broj dana s jakim (vjetar od 6 ili više Beauforta) i olujnim vjetrom (vjetar od 8 ili više Beauforta), po mjesecima i za godinu, za meteorološku postaju Rijeka

Broj dana /mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
s jakim vjetrom	4	4	4	3	2	2	2	2	3	4	4	4	38
s olujnim vjetrom	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6

**Valovi** - generiranje valova u području ispred luke Opatija se u pravilu pojavljuje uslijed dugotrajnijeg puhanja vjetra iz I i II kvadranta. Valovi iz sjeveroistočnih smjerova su zbog ograničenog privjetrišta signifikantne visine do 0,85 m. Valovi generirani vjetrom iz II kvadranta su najizraženiji iz smjera E, ESE, SE, SSE, S. Signifikantna visina im je u većini slučajeva do 0,6 m. Valja napomenuti da je iz smjerova E, SSE i S



moguća pojava valova čija signifikantna visina prelazi 1,5 m. Tijekom dugotrajnijeg juga mogu se pojaviti valovi značajnijih visina, do 3,7 m. Na razmatranom području ispred luke Opatija nema značajnog signifikantnog valovlja iz III kvadranta, u najvećem broju slučajeva visina vala u tom kvadrantu ne prelazi 0,7 m. Valovi iz IV kvadranta su zanemarive visine.

**Morske struje** - morske struje, zajedno s vjetrom i valovima presudno utječu na kretanje plovila bez poriva kao i na kretanje onečišćenja nakon izljeva ulja u more. Morske struje u Kvarneru i Riječkom zaljevu slijede tokove opće cirkulacije i ne prelaze vrijednost od 0,5 čv. Teku u najvećem dijelu vremena u smjeru obrnuto od kazaljka na satu.

Na razmatranoj lokaciji morska struja će biti uglavnom SSW smjera brzine do 0,5 čvorova. Samo za jakih bure površinski sloj vode može poprimiti brzinu do 1,5 čv.

*Slika: Prevladavajući smjer morskih struja u Kvarneru i Riječkom zaljevu*

**Morske mijene** - u Republici Hrvatskoj je geodetska nula definirana kao "ploha geoida koja je određena srednjom razinom mora na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5" ("Hrvatski visinski referentni sustav za epohu 1971.5 – HVRS71"). Na pomorskim kartama dubine su izražene u odnosu na hidrografsku nulu. U skladu s novim visinskim referentnim sustavom u RH hidrografska nula definira se kao ploha geoida koja je određena srednjom razinom nižih niskih voda živih morskih mijena na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5". Razlika vodenog raza hidrografske nule u odnosu na geodetsku nulu za luku Opatija određena je korištenjem prognoziranih vodenih razova na osnovu podataka Hrvatskog hidrografskog instituta – Split iznosi 0,326 m (HVRS71). Hidrografska nula niža je od geodetske nule za 0,326 m.

**Vidljivost** - u području luke Opatija magla se javlja u prosjeku 6 dana u godini, većinom u jesen i zimu. Na vodoravnu vidljivost utjecat će i jake kiše. Vrijeme trajanja kiša koje znatnije mogu ometati vidljivost je kratko. Kratkotrajno može vidljivost biti smanjena i ljeti uslijed jakih oluja praćenih kišom koje se javljaju uglavnom u ovom godišnjem dobu.

## VJETROVALNA KLIMA

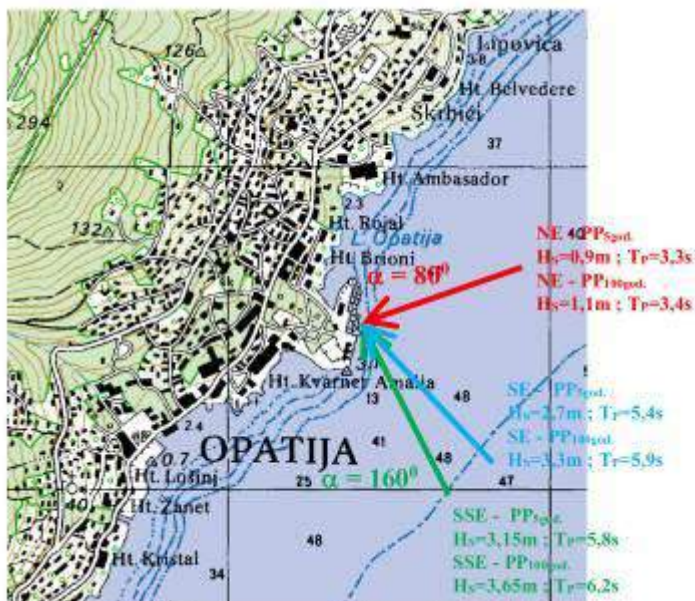
Kao podloga za izradu idejnog rješenja izrađen je Elaborat: „Analiza hidrodinamike mora za luku Opatija“; *Hydroexpert d.o.o.*, u kojem su provedene hidrauličke analize u cilju proračuna relevantnih dubokovodnih parametara vjetrovnih gravitacionih valova ispred planiranog zahvata luke Opatija. Analizama su obuhvaćeni smjerovi djelovanja vjetra NE, ENE, E, SE i SSE, sa intenzitetima koji odgovaraju povratnim razdobljima od 2, 5, 10, 20, 50 i 100 godina.

Prvi kritični incidentni smjer valovanja se nalazi u prvom kvadrantu ( $\alpha = 80^\circ$ ) i prezentira valove uzrokovane primarno vjetrovima NE smjera. Iako vjetrovi E smjera generiraju valove većih valnih visina od vjetrova NE smjera (vidi tablicu 3.1), valnu agitaciju lučkog bazena nije potrebno analizirati i za taj slučaj zbog pripadnog incidentnog kuta valovanja ( $\approx 125^\circ$ ). Naime, planiranim zahvatom mora se štititi lučki akvatorij i od valova SE/SSE smjera (drugi kritični smjer valovanja) pa će takva planirana konstrukcija zadovoljiti uvjete operativnosti/stabilnosti i pri E incidentnom smjeru valovanja. Drugi i treći kritični smjerovi valovanja nalaze se u drugom kvadrantu i vezani su uz incidentne smjerove SE i SSE. Valovi iz ovih smjerova su znatno veći od prvog kritičnog NE smjera i bitni su za proračun stabilnosti konstrukcije.

U tablici 5.1 i na slici 5.1 prikazane su konačne (usvojene) proračunate vrijednosti valnih parametara za kritične smjerove, za povratne periode 5 i 100 godina. Povratni period 5 godina bitan je za daljnju analizu funkcionalnosti (operativnosti) luke a povratni period 100 godina za proračun stabilnosti konstrukcija.

**Tablica 5.1** Usvojeni kritični smjerovi sa pripadnim značajnima valnima visinama  $H_s$  i vršnim valnim periodama  $T_P$  za dubokovodnu točku ispred luke Opatija

PP (god.)	NE – incidentni smjer $80^\circ$		SE – incidentni smjer $145^\circ$		SSE – incidentni smjer $160^\circ$	
	$H_s$ (m)	$T_p$ (s)	$H_s$ (m)	$T_p$ (s)	$H_s$ (m)	$T_p$ (s)
5	0.9	3,3	2,7	5,4	3,15	5,8
100	1.1	3,6	3,3	5,9	3,65	6,2



Ovdje proračunate valne visine vrijede za duboko more, koja se može usvojiti sa vrijednosti polovice značajne valne duljine, odnosno za dubinu mora od cca 25-30m. Za dobivanje maksimalnih valnih visina pojedinog povratnog perioda značajne valne visine potrebno je uvećati prema relaciji:  $H_{maxPP} = 1,8 * H_{S-PP}$ .

Prema tome u tablici 5.1 i na slici 5.1 dane su zaključne vrijednosti dubokovodnih valnih parametara za kritične incidentne smjerove, odnosno osnovne informacije potrebne za daljnju analizu valnih deformacija u samom akvatoriju planiranog zahvata.

*Slika 5.1 Usvojene vrijednosti valnih parametara za kritične incidentne smjerove, za povratne periode 5 godina (funkcionalnost-operativnost) i 100 godina (stabilnost)*

## VALOVANJE I STRUJANJE MORA

Na temelju saznanja o valnim spektralnim parametrima u dubokovodnom području ispred ulaza u luku Opatija prema podlozi: *Analiza hidrodinamike mora za dogradnju luke Opatija – Knjiga 1 Vjetrovalna klima i morske razi, Hydroexpert, 2012.* provedena je analiza valnih deformacija za usvojeno projektno varijantu idejno rješenja luke Opatija. Numeričkim modelom valnih deformacija analizirana su tri incidentna smjera valovanja, SSE ( $160^\circ$ ) SE ( $145^\circ$ ) i NE ( $80^\circ$ ) za povratna razdoblja od 5 i 100 godina (slika 1). Rezultati numeričkog modela valnih deformacija služe za određivanje projektnih valova u cilju određivanja

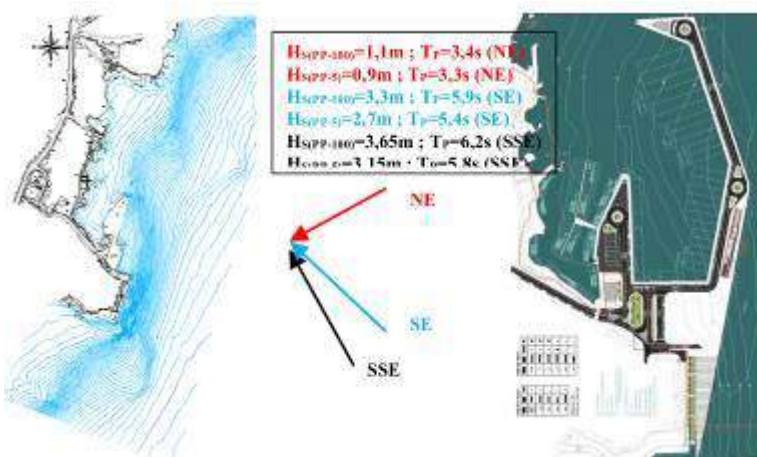
funkcionalnosti i stabilnosti planiranih građevina. Povratni period 5 godina bitan je za daljnju analizu funkcionalnosti (operativnosti) a povratni period 100 godina za proračun stabilnosti konstrukcija.

Konstrukcija glavnog lukobrana planirana je kao vertikalni nepropusni zid do dubine 11,2m, ispod kojeg se izvodi nasip do prirodne kote dna. Te podloge su poslužile i za definiranje refleksijsko-disipativnih karakteristika obalne crte u sklopu provedbe numeričkog modeliranja valnih deformacija. Koeficijent refleksije uzduž obalne crte u modelu valne agitacije lučkog bazena je usvojen s odgovarajućim vrijednostima. Dodatna pažnja posvećena je i problemu prelijevanja. Za proračun valnog polja upotrebljen je numerički model baziran na rješavanju Boussinesq-ove jednačbe u vremenskoj domeni te je primjenjena

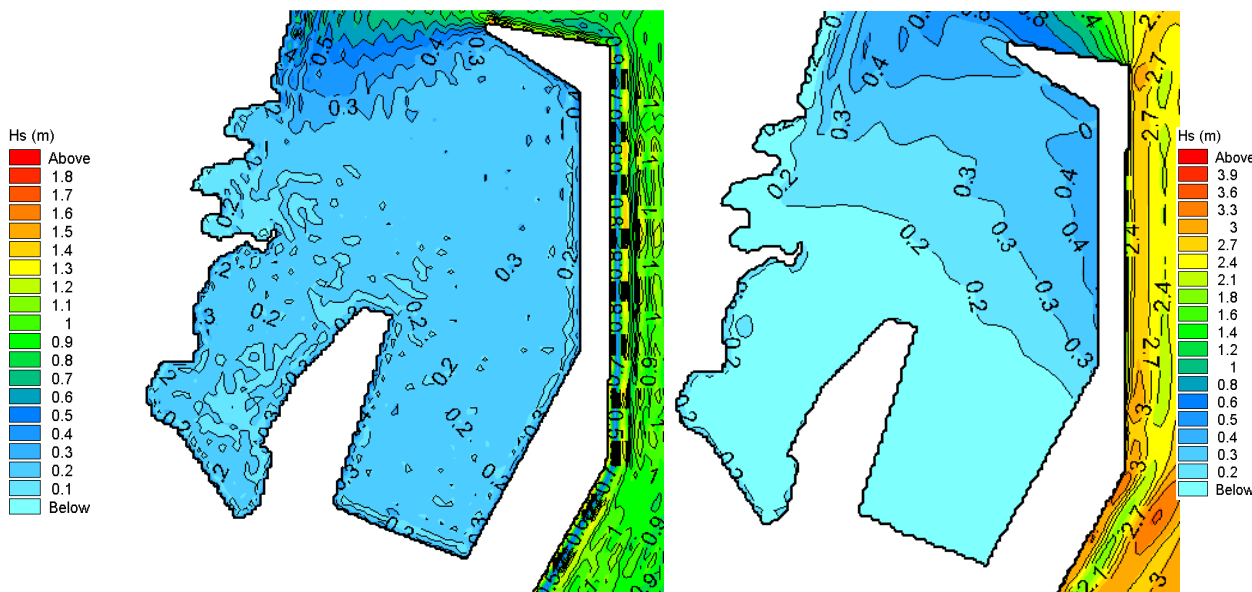
spektralna metoda valova (nepravilni valovi tipa JONSWAP).

Na temelju provedenih numeričkih analiza dobiveni su rezultati raspodjela valnih visina na prostornoj domeni numeričkog modela.

Na slici 3 su prikazana polja značajnih valnih visina  $H_s$  na užem području zahvata za incidentni smjer NE i SSE, za povratni period 5 godina.

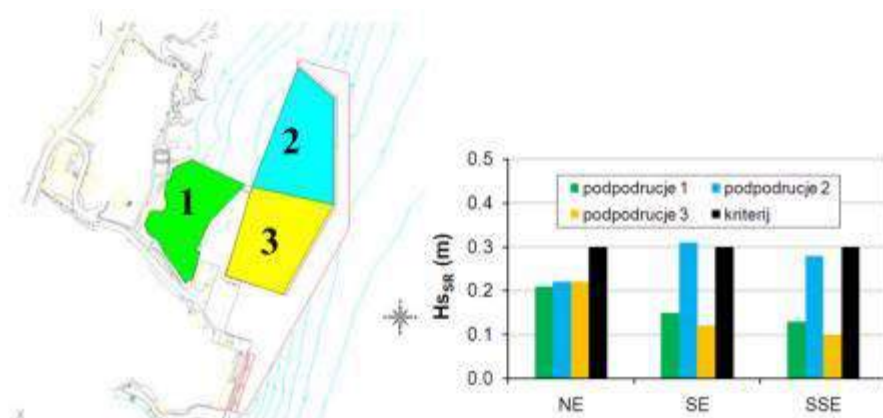


Slika 1 Predmetno akvatorijalno područje s izobatama u sadašnjem stanju izgrađenosti i usvojeno projektno rješenje luke Opatija



Slika 2 Polja značajnih valnih visina  $H_s$  na užem području zahvata za incidentni smjer NE (lijevo) i SSE (desno) za povratni period 5 godina (dubokovodni  $H_{S(PP=5g.)} = 0,9m$  za NE smjer i dubokovodni  $H_{S(PP=5g.)} = 3,15m$  za SSE smjer)

Kako bi se dao komentar o funkcionalnosti štice dijela luke (gibanje plovila i mogućnost trajnijeg boravka na njima, uključujući spavanje) za planirano projektno rješenje, predmetni akvatorij podjeljen je na 3 podpodručja (slika 3). Za prikazana podpodručja definiran je zajednički kriteriji funkcionalnosti temeljem značajnih valnih visina  $H_s$  prema Hrvatskom registru brodova za plivajuće pontone u lukama i marinama:  $H_s \leq 0,3m$ , jednom u razdoblju većem ili jednakom od 5 godina. Na slici 3 prikazani su i odnosi između proračunatih srednjih značajnih valnih visina po podpodručjima i usvojenih dozvoljenih značajnih valnih visina prema kriteriju funkcionalnosti.

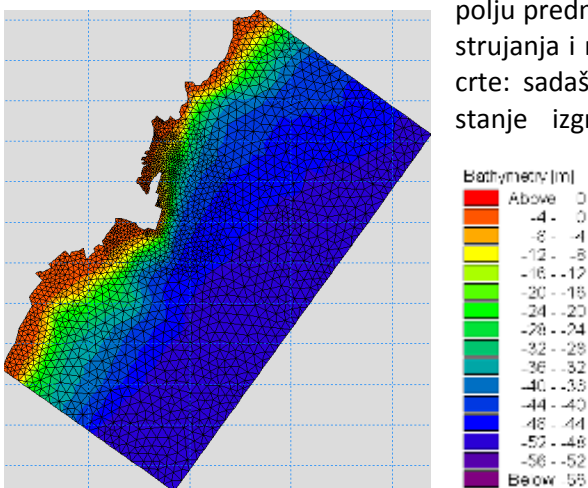


Slika 3 Podpodručja u štićenom dijelu luke za ocjenu zadovoljenja postavljenih kriterija (projektno stanje izgrađenosti) te odnosi između proračunatih srednjih značajnih valnih visina po podpodručjima i usvojenih dozvoljenih značajnih valnih visina prema kriteriju funkcionalnosti

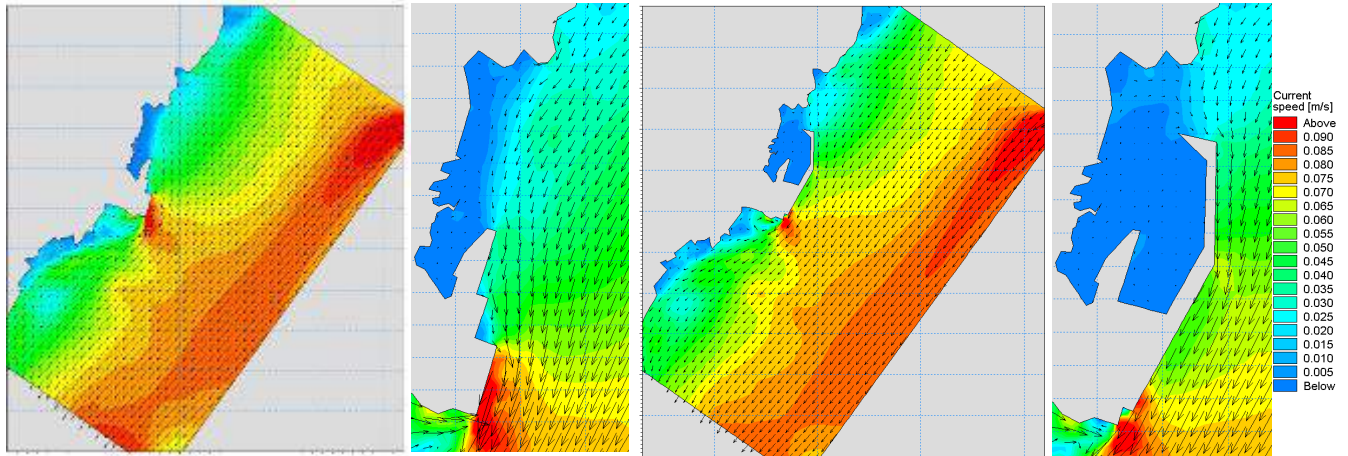
Za numeričke analize strujanja (cirkulacije mora) i izmjene mora korišten je 3D numerički

model sa inkorporiranom Smagorinsky formulacijom turbulencije u horizontalnom i  $k-\epsilon$  formulacijom turbulencije u vertikalnom smjeru. Hidrodinamički model daje sliku strujanja na modeliranom području uključujući vanjski utjecaje poput djelovanja vremenski varijabilnog vjetera, temperature i saliniteta mora te toplinske izmjene s atmosferom uz tretman svih vrsta ponora i izvora. Analiza konvektivno disperzivnog pronosa topline i mase otopljene ili suspendirane tvari provodi se na bazi dobivene slike strujanja iz hidrodinamičkog dijela modela. Model je zasnovan na metodologiji konačnih volumena, sa sigma koordinatnim sustavom u vert. smjeru, uz nestrukturiranu prost. diskretizaciju s triangularnim ćelijama.

Mjerene brzine strujanja na dvije ADCP strujomjerne postaje i profila temperature/saliniteta mora na dvije CTD postaje, smještene u predmetnom akvatoriju, korištene su pri uspostavi numeričkog modela. S mrežnih stranica DHMZ preuzete su vrijednosti atmosferskih parametara, također primijenjenih u sklopu provedbe simulacija strujanja i ekološke nesreće. Numeričke analize strujanja pri postojećem stanju izgrađenosti pokrivaju period 21.5.2014.-20.6.2014. kada su mjerene i morske struje te termohaline karakteristike predmetnog akvatorija. Usporedbom rezultata numeričkog modeliranja strujanja pri sadašnjem stanju izgrađenosti i pri planiranom stanju izgrađenosti definirani su i intenziteti očekivanih promjena u strujnom polju predmetnog akvatorija. Prema tome, numeričkom analizom polja strujanja i nastupa ekološke nesreće obuhvaćana su dva stanja obalne crte: sadašnje stanje izgradnje (lipanj, 2014) i planirano-projektirano stanje izgradnje prema usvojenom idejnom rješenju.



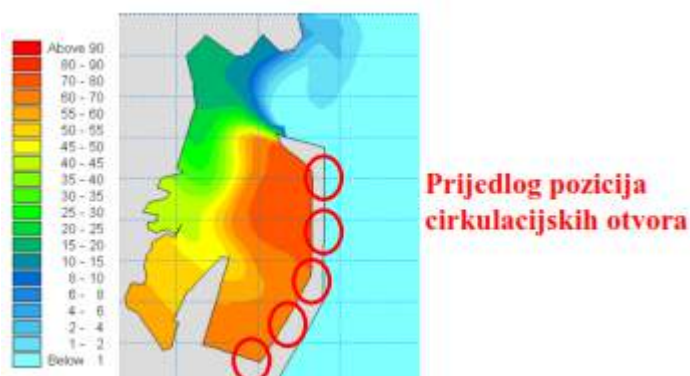
Slika 4 Prostorna domena numeričkog modela i prostorna diskretizacija sa konačnim volumenima na batimetrijskoj podlozi (obalna crta prema postojećem stanju izgrađenosti)



Slika 5 Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri postojećem (lijevo) i planiranom (desno) stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 23.5.2014. 16:30

Provedena numerička analiza strujanja, izmjene mora i pronosa zagađivala pri nastupu ekološke nesreće na akvatorijalnom području omogućila je kvantitativnu procjenu utjecaja projektom predviđenih gradnji (izmjene obalne crte) na sliku strujanja u predmetnom akvatoriju planiranog zahvata:

- Izmjena obalne crte s dogradnjom novih konstrukcijskih cjelina prema idejnom rješenju luke Opatija uzrokovati će smanjenja brzine strujanja u akvatoriju luke za prosječno  $\approx 41\%$  u odnosu na postojeće stanje. Potrebno je naglasiti da u dijelovima postojećeg akvatorija luke Opatija prevladava strujanje relativno slabog intenziteta i u sadašnjem stanju izgrađenosti (po vertikali stupca mora prosječno  $\approx 0,5$  cm/s);
- Najduže zadržavanje „starog“ mora u šticienom akvatoriju planirane luke pojavljuje se na lokaciji sjeveroistočnog dijela luke (neposredno uz glavni lukobran, slika 6). Izvedba cirkulacijskih otvora u tijelu glavnog lukobrana (ukupna površina otvora na dvije lokacije uzduž glavnog lukobrana  $2 \cdot 10\text{m}^2$ ) pospiješila bi izmjenu mora u toj „mrtvoj“ zoni;
- Eventualna intervencija s ciljem spriječavanja širenja oblaka zagađivala u šire akvatorijalno područje biti će potpomognuta izvedbom planiranog zahvata, poglavito zbog izvedbe glavnog lukobrana u vidu pune konstrukcije. Pri tome smanjena cirkulacija i izmjena mora znatno doprinosi zadržavanju i lokaliziranju oblaka onečišćenja, uz bolju mogućnost poduzimanja sanacijskih mjera;
- Rezultati numeričke analize pokazali su da dio oblaka onečišćenja (nastalog uslijed ekološke nesreće) izlazi izvan luke Opatija tek cca 6 sati nakon inicijacije ekološke nesreće, pa ostaje dovoljno vremena za primjenu interventnih sanacijskih mjera unutar akvatorija luke;
- Takozvano „e-flushing“ vrijeme za akvatorij luke Opatija prema idejnom rješenju iznosi 110 sati.



Prijedlog pozicija cirkulacijskih otvora

Slika 6 Pozicija najdužeg zadržavanje „starog“ mora u šticienom akvatoriju planirane luke (izraženo crvenom bojom) te prijedlog četiri pozicije otvora za cirkulaciju mora u tijelu glavnog lukobrana s površinom pojedinačnog otvora od  $10\text{m}^2$

## BUKA

Područje luke Opatija za koju je predviđena dogradnja, ima osnovnu funkciju vezanu za putnički promet što znači prekrcaj putnika sa plovila na kopno i obrnuto te sve ostale aktivnosti vezane na takvu vrstu usluge.

Pored izvora buke koji svoje ishodište imaju na obalnom dijelu luke, u postojećoj zoni prisutni su i ostali utjecaji buke koji se mogu podijeliti na [postojeći utjecaj buke od prometovanja plovila](#) i [postojeći utjecaj buke od cestovnog prometa](#). Kao mjerna veličina buke koja se mijenja vremenski i po frekvencijskom sustavu služi energetski ekvivalentna trajna razina buke  $L_{A,eq}$  u dB (A) (dan = 65 dBA/noć = 50 dBA) za područje luke. Obzirom na postojeće stanje opterećenosti bukom od plovila u akvatoriju luke, njegovim proširenjem tj. povećanjem kapaciteta za očekivati je da će se utjecaj buke povećati i zona utjecaja proširiti što će se nakon izgradnje i mjerenja kroz program praćenja stanja buke morati rješavati.

U skladu s posebnim propisima iz područja zaštite od buke Grad Opatija provodi zaštitu od buke te u tom smislu izrađuje kartu buke i akcijski plan. Zaštita od prekomjerne buke osigurava se i primjenom propisa o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj rade i borave ljudi.

## ZRAK

Kvaliteta zraka na predmetnom području ulazi u najvišu kategoriju, što je prvenstveno rezultat namjene prostora. I budućom namjenom i planiranim korištenjem prostora zadržavaju se isti pozitivni uvjeti uređivanja prostora koji neće rezultirati negativnim utjecajem na kakvoću zraka. Na lokaciji Grada Opatije smještena je mjerna postaja sa automatskim sustavom prikupljanja podataka „Opatija – Gorovo“ (*Nastavni Zavod za javno zdravlje*) a rezultati sa te postaje se objavljuju javno. **Opseg stanice je približno u radijusu od 500 m** te možemo konstatirati da podaci sa te mjerne stanice mogu biti mjerodavni i za područje luke Opatija. **Današnje prilike na području grada Opatije glede čistoće zraka su vrlo dobre i kreću se unutar dozvoljenih granica onečišćenja.**

Postojeći izvori onečišćenja zraka u prostoru luke Opatija su rad motora plovila sa unutrašnjim sagorjevanjem, rad ventilacijskih sustava na plovilima i objektima u neposrednoj blizini luke, ugostiteljski objekti, hoteli, stacionirani izvori općenito, prijevozna sredstva (cestovna vozila, brodovi, manja plovila) koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak, uređaji, površine i druga mjesta (difuzni izvori) odakle se onečišćujuće tvari slobodno šire zrakom bez određena ispusta ili dimnjaka.

## GOSPODARENJE OTPADOM

U prostoru postojeće luke Opatija vrši se prikupljanje i zbrinjavanje otpada, a koji je vezan i na vrstu otpada. Na području pod upravom Županijske lučke uprave Opatija – Lovran - Mošćenička Draga na snazi je „**Plan gospodarenja otpadom s brodova**“ koji se primjenjuje a propisuje prihvata i rukovanje brodskim akumuliranim otpadom. Planom se reguliraju načini i procedure gospodarenja brodskim otpadom, zaštita morskog okoliša te zaštita od onečišćenja kopnenog područja u ingerenciji Županijske lučke uprave.

U svrhu provedbe plana gospodarenja otpadom Županijska lučka uprava ugovorno je vezana sa Lučkim koncesionarom (specijalizirane tvrtke) tj. pravnom osobom koja je Ugovorom o koncesiji dobila na korištenje lučko područje za obavljanje te djelatnosti. Na području luke Opatija na vidljivom mjestu nalaze se kontejneri za prihvata krupnog otpada te spremnik za prihvata otpadnih ulja. Brodski komunalni i krupni otpad preuzima JKP „Komunalac“-Opatija, „Čistoća“-Rijeka, „Ecooperativa“-Matulji, „Dezinsekcija“-Rijeka ovisno o količini i vrsti otpada.

Tijekom građenja i korištenja najveći dio otpada koji će nastati prema *Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom otpada (NN50/05; 39/09)* otpad spada u otpad za koje je preporučena kemijsko-fizikalna obrada, termička obrada te odlaganje otpada uz kondicioniranje, zatim otpadna ulja koja se predaju ovlaštenom sakupljaču otpadnih ulja, te komunalni otpad za koje je preporučeno zbrinjavanje biološkom i termičkom obradom te odlaganjem uz kondicioniranje.

#### 4. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

##### Utjecaj zahvata na sastavnice okoliša

##### UTJECAJ NA PROSTOR

###### *Tijekom građenja*

Prostor za izvođenje radova i mjesto gradnje je izrazito ograničenog karaktera jer je smješteno u centru Grada Opatije, na području postojeće luke i omeđen već definiranim površinama.

Pristup gradilištu je moguć samo jednom prometnicom koja je lokalnog karaktera i služi za povezivanje glavne Opatijske prometnice sa lukom kao i povezivanje okolnog prostora tj. hotelskog kompleksa, područje parka, šetnicu te ljetnu pozornicu sa centrom grada tako da se tijekom gradnje očekuje izrazito negativan utjecaj na te elemente prostora.

Obzirom da će se većina građevinske operative, materijala, kamena (580.000 m<sup>3</sup>) za potrebe radova u moru (izgradnja lukobrana) dovoziti morem očekuje se određeni utjecaj na akvatorij ispred same luke gdje će se tijekom izvođenja dio morskog prostora označiti i osigurati što znači da će se ulaze i izlaze iz područja luke morati kontrolirati naročito tijekom povećanih inteziteta radova.

Tijekom izvođenja radova naročito u prostoru predviđenom za komunalne vezove morat će se izvršiti privremena preseljenja plovila u ovisnosti od faznosti i dinamike izvođenja.

###### *Tijekom korištenja*

Nakon izgradnje i početkom rada očekuje se izrazito pozitivan utjecaj jer će se novom organizacijom prostora dobiti kvalitetnija i bolja ponuda luke u smislu prihvata većeg broja plovila, organizacije prihvata plovila, mogućnost prihvata kruzera i megajahti te ostalih većih ili manjih plovila, reorganizacija komunalnih vezova te otvaranja mogućnosti dodatnih ponuda u smislu nautičke ponude.

Na lučkom platou vrši se reorganizacija u smislu prihvata vozila, autobusa, otvaranje garažnog parkinga, pružanje različite vrste usluge u objektu luke, otvaranje prostora za komunikaciju pješaka gdje se prostor luke uklapa kao nastavak šetnice i spaja sa područjem parka kao dio cjeline grada.

Luka u nautičkom smislu povećava uslugu u smislu prihvata turističkih plovila čime se otvaraju nove razvojne mogućnosti i stvara pozitivan utjecaj na ostale aktivnosti koje se kroz turizam dalje unapređuju, kultura, ugostiteljstvo, marketing, trgovina i sl.

##### UTJECAJ NA VODE

Vode kao prirodni resurs treba zaštititi, odnosno omogućiti mjere zaštite koje će smanjiti ili poništiti negativne utjecaje koji se javljaju tijekom građenja ili korištenja zahvata.

###### *Tijekom građenja*

Predviđena dogradnja konstrukcije obale neće imati utjecaj na dinamiku voda u krškom podzemlju. **Lokacija se nalazi izvan zaštitnih zona izvorišta pitke vode**

Obzirom na povećanje i proširenje aktivnosti na platou luke, izgradnju poslovnih i uslužnih prostorija, garažnog prostora i dr. dolazi do povećanja broja korisnika luke i lučkog prostora te dolazi do potrebe proširenja postojećeg sustava odvodnje i izgradnju novog dijela a koji treba obuhvatiti sustave sanitarnih, oborinskih, tehnoloških otpadnih voda te otpadne vode sa plovila.

Tijekom građenja mogu se očekivati određene poteškoće kod izrade uklapanja novog u postojeće stanje sustava sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda u sustav sanitarnih otpadnih voda.

Za vrijeme građenja na prostoru luke koji će biti u obuhvatu gradilišta može doći do zagađenja površinskih oborinskih voda od zagađenja materijalom te u slučaju nekontroliranih kvarova na strojevima gdje može doći do ispusta ulja iz strojeva.

Najbitniji utjecaj na vode koji se tijekom građenja može javiti vezan je za moguća zagađenja mora kod potencijalnih incidentnih situacija tijekom građenja kao i u slučaju vremenskih nepogoda gdje može doći do ispiranja građevinskih površina i poremećaja kvalitete morske vode. *(obrađeno u sklopu kakvoće mora)*

###### *Tijekom korištenja*

Negativni utjecaj od stvaranja sanitarnih otpadnih voda koje nastaju u sklopu sanitarnih čvorova koji su smješteni u turističko ugostiteljskim objektima, javnim sanitarnim čvorovima, yacht klubu i dr.

Povećanjem površine luke povećava se i utjecaj oborinskih otpadnih voda koje se stvaraju na cjelokupnoj površini luke a koji obuhvaća manipulativne površine, prometnicu sa parking prostorom, pješački dio, krovne vode i dr.

Utjecaj tehnoloških otpadnih voda koje se stvaraju iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata, zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina koje nastaju ispiranjem otvorenih površina putem oborina, u sklopu benzinske stanice, površina servisa za održavanje plovila i sl., zatim zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja, tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodice i sl.

Utjecaj od stvaranja otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne vode)

### UTJECAJ NA KAKVOĆU MORA

#### *Tijekom građenja*

Tijekom građenja utjecaj na kakvoću mora bit će izražen prvenstveno zbog građevinskih radovi koji se će se odvijati ne samo na obalnom nego i na dijelu površine pod morem.

**Produbljivanje morskog dna** - projektom je predviđeno produbljivanje morskog dna na lokaciji predviđenoj za građenje. To će značiti otklanjanje nevezanih sedimenata na površini i iskop u karbonatnoj stijeni. Planirana izgradnja neće ugroziti stabilnost okolnog terena. Prilikom iskopa može doći do замуćenja mora. Te čestice mogu danima lebdjeti u vodi u obliku suspenzije i tako prouzročiti povećanu замуćenost mora. To ne mora biti samo pojava ograničena na zonu građenja, jer u zavisnosti od smjerova i brzine morskih struja, takav suspendirani nanos može biti prenošen nekoliko stotina metara prije taloženja na morsko dno. Zamućenje u moru događa se periodično u kišnom razdoblju zbog ispiranja sitnih čestica iz krškog podzemlja. Potrebno je napomenuti da je u opatijskoj luci more tijekom zimskog razdoblja 2014. godine bilo mjesecima jako замуćeno zbog iskopa u neposrednom zaleđu.

Prema planiranim aktivnostima, za očekivati je da će doći do utjecaja na morski okoliš prilikom slijedećih zahvata:

**Izgradnja lukobrana i dogradnja nove obale s platoom** iziskuje obimne radove na nasipavanju akvatorija kamenim materijalom čime će se dijelom zatrpiti pjeskoviti i muljeviti sediment, te će doći do određenog замуćenja mora.

Uslijed nasipavanja u vodenom stupcu neminovno će se povećati koncentracija suspendirane tvari. Pojava će biti vremenski ograničena, a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.

Zbog **prisutnosti teške mehanizacije** - građevinskih strojeva (bageri, rovokopači) i kamiona može doći do onečišćenje mora mineralnim uljima. Onečišćenje je moguće očekivati i s plovila i mehanizacije koji će se koristiti u svrhu dopreme kamenog materijala za izgradnju lukobrana.

**Uklanjanje postojeće benzinske postaje** predstavlja također određeni rizik za onečišćenje morskog okoliša naftnim derivatima i iziskuje provođenje mjera zaštite.

#### *Tijekom korištenja*

Luka Opatija nalazi se u središtu turističkog naselja, uz nju je izgrađeno šetalište, a u neposrednoj blizini protežu se plaže. Iz navedenih razloga kakvoća mora u samom akvatoriju luke ne smije svojim vizualnim efektom i neugodnim mirisima izazvati nepoželjni dojam, niti smije doći do onečišćenja okolnog mora. Onečišćenje mora treba, naravno, spriječiti i zbog zaštite morskog ekosustava.

Tijekom korištenja luka mogu se javiti sljedeći negativni utjecaji na okoliš:

**Smanjivanje dinamike vodenih masa i nagomilavanje onečišćenja unutar akvatorija luke**

**Smanjivanje dubine akvatorija zbog nanosa šljunčanog materijala**

**Opterećenje okoliša uslijed intenzivnijeg pomorskog prometa.**

**Otpadne vode objekata na kopnu i otpadne vode s plovila, te oborinske vode s manipulativnih površina i parkirališta u luci**

Na području grada Opatije, pa tako i luke dobro je razvijen sustav javne odvodnje otpadnih voda. Sanitarno-fekalne otpadne vode se gravitacijsko-tlačnom kanalizacijom odvede do uređaja za pročišćavanje smještenim na području Vrh Ike, te se potom ispuštaju u more podmorskim ispustom duljine 1500 m na dubinu od 60 m. Postojanja ove infrastrukture omogućuje kvalitetno rješavanje problema otpadnih voda budućih sadržaja luke.

Onečišćenje mora **fekalnim vodama s plovila** može predstavljati značajan problem ukoliko ne postoji infrastruktura na kopnu za njihov prihvat. Problem mogu biti i sadržaji jahta i manjih plovila koja koriste tkz. kemijske zahode koji se sastoje od prijenosnog spremnika, a rade na osnovi razgradnje organske tvari pod djelovanjem kiseline. Sadržaj ovih zahoda se ne smije prazniti u more niti direktno, bez obrade ispuštati u javnu kanalizaciju.

**Oborinske otpadne vode** s prometnih, parkirališnih i manipulativnog platoa istezališta plovila s dizalicom mogu biti onečišćene suspendiranim česticama i mineralnim uljima.

**Otpadne tvari** koje nastaju u luci i objektima lučke nadogradnje mogu se svrstati u dvije kategorije: opasan otpad i komunalni otpad. Opasan otpad uključuje otpadna motorna ulja, otpadnu ambalažu od motornih ulja, uljne taloge s plovila, otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda (separatori, taložnice). Komunalni otpad u luci nastaje čišćenjem površina od čišćenja obale luke i otpad s brodica.

**Benzinska postaja** predstavlja značajan rizik za onečišćenje mora naftnim derivatima, ali su mjere zaštite kod izgradnje i korištenja ovih objekata standardizirane pa se uz njihovu primjenu navedeni rizik jako smanjuje.

#### UTJECAJ NA ŽIVOTNE ZAJEDNICE MORSKOG DNA

##### *Tijekom građenja*

Za očekivati je da će doći do manjih utjecaja na okoliš prilikom slijedećih zahvata:

**Nasipavanjem akvatorija kamenom** proširit će se obalni rub i zatrpati, barem dijelom, muljeviti sediment.

**Iskopavanje manjeg dijela sedimenta** zbog dobivanja sigurne i čvrste baze za izgradnju potpornog zida - Radi se o minimalnim količinama materijala koje treba adekvatno zbrinuti korištenjem u izgradnji zahvata.

Navedeni zahvati mogu imati utjecaj na:

**kakvoću mora** – odmuljivanjem i nasipavanjem doći će do zamućivanja akvatorija u širem prostoru. Pojava će biti vremenski ograničena a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.

##### **Onečišćenje mora**

Prema planiranom zahvatu postupak odmuljivanja dijela akvatorija i kasnije zatrpavanja predstavlja najveći negativan utjecaj na morski okoliš.

Olakšavajuća okolnost je što u akvatoriju pod negativnim utjecajem nikada nisu utvrđene ugrožene vrste kao ni nađene životne zajednice niti staništa.

Pored toga područje zahvata nije veliko pa su predviđene količine mulja kojeg treba izvaditi su vrlo male.

Rad brodova ili teške mehanizacije također može opteretiti akvatorij mineralnim uljima, no obzirom da je mali zahvat moguće onečišćenje se može smatrati minorno.

##### *Tijekom korištenja*

Tijekom boravka turističkih brodova na pristanu može doći do iznenadnih havarija koje bi u većoj ili manjoj mjeri, povremeno ili trajno ugrozile kakvoću akvatorija. Eko incident može izazvati havarije na tim brodovima zbog istjecanja goriva ili kaljužnih voda.

Moguće su i ozbiljne havarije brodova ukoliko na vrijeme ne napuste pristan usljed nepovoljnih vremenskih uvjeta.

#### UTJECAJ NA KULTURNO - POVIJESNU BAŠTINU

##### *Tijekom građenja*

Izgradnja luke i njezina buduća namjena predstavlja veći zahvat unutar gradske cjeline. Grad Opatija je turistička destinacija gdje je potrebno mjere zaštite provesti na razini grada. Veličina izgradnje (produženja) luke bitno mijenja njezinu veličinu i luka će biti izrazito dominantna građevina u akvatoriju Opatije. Potrebno je na što kvalitetniji način luku integrirati u gradsku cjelinu i ako je moguće smanjiti veličinu izgradnje. Izgradnja luke direktno utječe na vizualni identitet grada Opatije i njezine okolice. Zbog toga potrebno je izgradnju izvršiti tako da njezin vizualni utjecaj na grad i okolicu bude minimalan, odnosno u razinama koje neće ugroziti vizualni identitet grada i okolice. Urbanistička cjelina grada Opatije sastoji se od objekata kulturno-povijesnog značaja, prometnica i parkova.

Unutar direktnog utjecaja izgradnje nalazi se ulica Zert koja povezuje grad i luku. Ulica Zert biti će prometna poveznica između grada i luke Opatija i potrebno je projektom dogradnje luke minimalno utjecati na izmjene perimetra ulice.

U zoni utjecaja nalaze se objekti kulturno-povijesne baštine navedeni u poglavlju C.4.6. (*Kulturno povijesna baština*) Kopneni dio luke graniči sa objektima kulturno povijesnih vrijednosti ( park Angiolina, Hotel Grand 4 opatijska cvijeta, Hotel Continental, Hotel Agava, Lungomare). Navedeni objekti nisu izravno ugroženi dogradnjom luke.

Najveći utjecaj dogradnje luke vezan je uz morski dio gdje je potrebno mjerama zaštite osigurati podmorska (arheološka) istraživanja koja će potvrditi mogućnost dogradnje luke. U slučaju nailaska na bilo kakve arheološke ostatke provesti arheološki nadzor.

Sadašnja luka Opatija izgrađena krajem 19. stoljeća, izravno je ugrožena dogradnjom i potrebne su mjere zaštite koje će osigurati zaštitu postojećeg dijela luke.

Moguć utjecaj na objekte prouzrokovan radom građevinskih strojeva i vibracijama

#### *Tijekom korištenja*

Nakon izgradnje i korištenja novog lučkog prostora javlja se pozitivan utjecaj na elemente kulturno povijesne baštine jer se korištenjem luke, povećanjem broja gostiju i putnika daje na značaju i objektima kulturno povijesne baštine koji se nalaze u neposrednoj blizini, a omogućuju dodatnu turističku ponudu.

### **UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO, NAMJENU I KORIŠTENJE**

#### *Tijekom građenja*

Tijekom građenja javlja se negativni utjecaj jer je područje luke smješteno u neposrednoj centralnoj zoni naselja te će se u tijeku građenja sve funkcije luke koje se i inače moraju obavljati morati reorganizirati

U zoni građenja dolazi do otežane komunikacije obzirom da je područje luke koje se rekonstruirano namijenjeno parkingu vozila koje će se tijekom građenja morati preseliti, zatim dolazi do negativnih utjecaja zbog preusmjeravanja i rezerviranja dijela prostora koji služe u svrhu pješačkog prometa, obalne šetnice i komunikacije kod ulaska u park.

Ograđivanje gradilišne zone privremenom ogradom koja služi u svrhu zaštite obuhvatiti će veći dio lučkog prostora koji će za vrijeme građenja biti trajno zaposjednut

Obzirom na blizinu hotelskih objekata može se očekivati određeni negativni utjecaj obzirom da se izgradnja nemože obaviti u periodu van turističke sezone tj. biti će zasigurno potrebno više vremena za realizaciju cjelokupnog zahvata

Pozitivni efekt tijekom građenja javlja se zbog zaposlenosti operative što ujedno znači i zaposlenost ljudi u vremenu građenja ali i prije jer je tijekom pripreme potrebno izraditi svu potrebnu dokumentaciju dok se tijekom građenja sve mora realizirati u operativnom smislu što iziskuje angažiranost građevinskih radnika, instalatera, arhitekata, i ostalog potrebnog kadra.

#### *Tijekom korištenja*

Nova koncepcija luke donosi cijeli niz pozitivnih utjecaja koji su vezani na namjenu i korištenje prostora, usklađenja sa odrednicama i ciljevima prostorno-planskih mjera i obaveza

Nova funkcionalnost luke omogućuje unaprijeđenje postojećih i razvoj novih djelatnosti koje su vezane na lučke, pomorske, transportne, turističke, ugostiteljske, informacijske i ostale aktivnosti koje je prema novoj ponudi luke potrebno obavljati.

Pozitivni utjecaj po pitanju dodatnog zapošljavanja ljudi u sklopu lučkih aktivnosti koje je potrebno obaviti.

Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.

### **UTJECAJ NA KRAJOBRAZ**

#### *Tijekom pripreme koncepcije, građenja i korištenja*

Obalni pojas Liburnije (od Preluka na sjeveru do Mošćeničke drage na jugu) karakterizira stjenovita i strma obala sa manjim uvalama nedovoljno velikim i zaštićenim za formiranje luka, koje su iskorištene za zone sporta i rekreacije (kupališta). Karakteristika tog obalnog područja su i velike dubine mora i izloženost utjecaju vjetrova juga i bure, stoga svako povećanje zaštićenog lučkog područja zahtjeva izgradnju ili dogradnju lukobrana, čime se mijenja postojeća obalna crta. Oblik i položaj lukobrana određen je smjerovima dominantnih vjetrova.

Većina postojećih luka, lučica i privezišta zapravo su povijesne luke nastale u vrijeme razvitka samih naselja. Takva je i luka Opatija čije su konture većinom nastale još početkom 19. st., ali isto nisu dio prirodne uvale već je veći dio luke nasipan.

Jedine luke koje su izgrađene izvan postojećih povjesnih luka su ACI marina Opatija u Ičićima i marina Admiral u Opatiji i obje luke su značajno promjenile krajobraz. Upravo iz tog iskustva nameće se potreba da se novi kapaciteti pokušaju relizirati proširenjem postojećih luka, naravno sa što manjim utjecajem na postojeći krajobraz.

Prilikom određivanja koncepcije planirane dogradnje luke, posebna je pažnja posvećena upravo krajobrazu. Iako je luka Opatija dio urbanog krajobraza koji je tijekom godina stalno mijenjan i nadograđivan, nastojalo se da se planirana dogradnja što više uklopi u prostor i da se dogradnjom novih građevina ne utječe na postojeće prirodne dijelove krajobraza (stjenoviti dijelovi obale) i zaštićeni dio krajobraza: perivoj Angiolina.

**Lučka podgradnja** - budući da se dogradnja prvenstveno odnosila na izgradnju novog lukobrana, posebna je pažnja posvećena položaju i obliku lukobrana. Lukobran je postavljen kao nastavak postojećeg rta, i nakon određene dužine lukobran se lomi prema unutrašnjosti luke i na taj način zatvara blagu prirodnu uvalu.

**Lučka nadgradnja** - reorganizacija i proširenje opatijske Luke zahtijeva razriješenje mnogih prometnih, putničkih, nautičkih i turističkih servisnih funkcija u novim strukturama lučke nadgradnje. U polazišnim opredjeljenjima koja su u mnogočemu anticipirala lučki koncept, istaknuta je nužnost da se luka, u svojoj prevladavajućoj fizionomiji, ne smije doživljavati kao urbani prostor podređen prometu i prometnoj tehnici.

#### **Utjecaj na zaštićene djelovi prirode: perivoj Angiolina, spomenik parkovne arhitekture**

Perivoj Angiolina je u susjedstvu planiranog zahvata, tj. graniči sa prilaznom prometnicom koja se u jednom dijelu namjerava rekonstruirati. Rekonstrukcija prometnice obuhvaća širenje prometnice u širini od 1 m, ali na stranu prema luci, a ne prema parku. Postojeći zid i ograda uz perivoj neće se dirati.

**Utjecaj na zaštićeni dio prirode neće biti niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja zahvata.**

#### **Utjecaj na vizuelnu kvalitetu krajobraza**

Zahvat će prvenstveno doprinjeti podizanju kvalitete i ponude Opatije kao buduće elitne destinacije.



Sl.1. Vizura iz zraka bez zahvata i sa zahvatom



Sl.4. Postojeća vizura



Sl.5. Vizura sa planiranim zahvatom

## UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

### *Tijekom građenja*

Prije svega odnosi se na zagađenja koja se javljaju u radu građevinskih i cestovnih vozila te plovila obzirom da je riječ o prevoznim sredstvima koja energiju za kretanje dobivaju putem motora s unutarnjim sagorijevanjem, a pri tome koriste uglavnom tekuća fosilna goriva. Treba računati da će ova vrsta pogona ostati dominantna i u bližoj budućnosti, svakako uz značajna tehnička poboljšanja. Sagorijevanja iz vozila i brodova direktno utječu na okoliš. Moguć utjecaj je i u slučaju nekontroliranog i neopreznog korištenja zapaljivih tvari i tekućina tijekom izgradnje gdje može doći do zapaljenja i incidentnih situacija o čemu treba voditi računa.

Kod jačeg utjecaja vjetra može doći do utjecaja prašine na prostor oko gradilišta što može uzrokovati otežana disanja kod zaposlenika na gradilištu ali i ostalih koji borave uz zonu gradilišta

### *Tijekom korištenja*

Glavni zagađivači zraka kod korištenja su plovila koja će koristiti lučki prostor, zbog rada motora, rada ventilacijskih sustava na brodovima, kod prometovanja osobnih vozila, dostavnih i teretnih vozila te autobusa kod dolazaka i odlazaka iz zone luke. Obzirom da je u sklopu luke smještena benzinska pumpa postoji opasnost od incidentnih situacija u slučaju neopreznog baratanja tijekom punjenja plovila gorivom.

## Utjecaj zahvata kao opterećenje okoliša

### **UTJECAJ ZAHVATA NA POMORSKI PROMET**

#### *Tijekom građenja*

##### ***Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima***

Tijekom izvođenja radova nadogradnje luke Opatija neće biti moguće pristajanje manjih putničkih brodova na kružnim putovanjima na postojeću obalu već će brodovi morati sidriti na sidrištu luke. Gradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost prihvata velikih putničkih brodova koji sidre na sidrištu luke. Plovila koja budu sudjelovala u izgradnji luke Opatija te privremene navigacijske oznake koje će se postavljati prilikom izgradnje mogu utjecati na odvijanje prometa pomoćnih brodica (tendera) s putničkih brodova na kopno i obrnuto. Također, moguće je da gradnja luke Opatija utječe na mogućnost priveza pomoćnih brodica s putničkih brodova i prekrcaj putnika na kopno. Tijekom građenja luke Opatija zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija što će utjecati na položaj sidrenja putničkih brodova na sidrištu luke Opatija.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja***

Tijekom građenja luke Opatija moguće je da bude onemogućeno pristajanje izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na postojeću obalu. Zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija, a dužobalni promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na manjim udaljenostima od obale biti će onemogućen.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet brodova za višednevna krstarenja Jadranom***

Tijekom građenja za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje brodova za višednevna krstarenja Jadranom na postojeću obalu.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet jahti***

Tijekom građenja luke Opatija za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje jahti na postojeću obalu zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji, a i samo područje zbog izgradnje neće biti atraktivno za boravak u luci. S obzirom na projekt dogradnje luke Opatija, opskrba plovila gorivom neće biti moguća tijekom gradnje luke.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet plovila domicilnog stanovništva***

Izvođenje radova na izgradnji lukobrana neće značajno utjecati na promet plovila domicilnog stanovništva. Izgradnja gatova u unutrašnjem dijelu luke onemogućiti će privez plovila domicilnog stanovništva tijekom gradnje.

#### *Tijekom njegova korištenja*

##### ***Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima***

Utjecaj na promet većih putničkih brodova za kružna putovanja pri plovidbi plovnim putem na dolasku ili u odlasku, pri manevru priveza i odveza na/s mjesta priveza te pri manevriranju i boravku na sidrištu nije značajan. Plovidbene opasnosti pri prometu putničkih brodova prema i od luke Opatija mogu se smatrati uobičajenim.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja, brodova za višednevna krstarenja i jahti***

Plovidbene opasnosti pri prometu izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja, brodova za višednevna krstarenja i jahti prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih brodova mogu se smatrati uobičajenim. U pojedinim slučajevima doći će do odgode manevra pojedine vrste brodova dok druga plovila manevriraju u neposrednoj blizini.

##### ***Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet plovila domicilnog stanovništva***

Plovidbene opasnosti pri prometu plovila domicilnog stanovništva prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih plovila u odnosu na promet ostalih plovila u akvatoriju mogu se smatrati uobičajenim. Promet ostalih brodova koji će se prihvaćati u luci Opatija neće utjecati na manevar priveza/odveza plovila domicilnog stanovništva kao ni na njihov boravak na mjestu priveza.

#### *Utjecaj zahvata na ribarstvo tijekom građenja i/ili korištenja*

Nema bitne razlike u utjecaju zahvata na ribarstvo tijekom građenja ili korištenja, pa su utjecaji prikazani zajednički. Položaj lukobrana nalazi se na manjoj udaljenosti od 300 m od postojeće obale, a dubine su na većem dijelu područja lukobrana manje od 30 m, pa dogradnja luke Opatija neće bitno utjecati na

moгуćnost ribolova mrežama plivaricama. Područje luke Opatija prostire se unutar 1,5 M od obale (područje ribolova kočama ne smije biti bliže obali), pa dogradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost kočaranje na promatranom području. Nakon dogradnje luke Opatija, na području luke neće biti moguće ribarenje brodicama koje love pridnenim mrežama stajaćicama, vršama i alatom koji omogućava lov s mjesta.

#### UTJECAJ ZAHVATA NA KVALITETU VODE ZBOG UKRCAJA/ISKRCAJA BALASTNIH VODA

##### *Tijekom korištenja*

S obzirom na tehnologiju prijevoza putničkih brodova valja naglasiti da se za vrijeme boravka broda u luci vrlo rijetko ukrcaja ili iskrcaja balast već se količina balasta na brodu odredi prije dolaska broda u luku ovaj utjecaj može se smatrati zanemarivim.

#### UTJECAJ IZVANREDNIH DOGAĐAJA VEZANIH UZ BRODOVE NA OKOLIŠ

##### *Tijekom korištenja*

Utjecaj izvanrednih događaja i rizici koji mogu nastati u pomorskom prometu koji se očekuje u području i na prilazima luci Opatija može se smatrati uobičajenim.

#### UTJECAJ BUKE

##### *Tijekom građenja*

S aspekta zaštite od buke i prepoznavanja utjecaja koje buka producira razlikuju se utjecaji koji su privremenog karaktera i javljaju se uglavnom **tijekom izgradnje** te stalni utjecaji buke **kod korištenja** nakon izgradnje. U skladu sa namjenom prostora, funkcijom luke te obimu aktivnosti koje se očekuju u području luke zahvat možemo svrstati u 4. zonu buke. **Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem - dan(65) / noć(50)dB** Pojedini oblici utjecaja javljat će se u obje faze tj. i tijekom izgradnje i tijekom korištenja s razlikom što će u određenim periodima i aktivnostima razina buke biti naglašenija. To se prije svega misli na buku izazvanu od teretnih i dostavnih vozila, plovila i sl. Prema osnovnoj podjeli utjecaja možemo opterećenja bukom definirati na slijedeći način:

Utjecaj buke na okoliš, unutar lokacije zahvata kao i u području utjecaja zahvata, započeti će s prvim radovima na izgradnji, uključivanjem građevinskih strojeva i mehanizacije kao privremeni izvori buke. Povećanje buke na pristupnim prometnicama zbog prometovanja građevinskih vozila prije početka i za vrijeme izgradnje, a trajati će do kraja izvođenja radova. Ovo povećanje buke privremenog je karaktera.

Utjecaj buke uslijed povećanja prometovanja građevinskih vozila može biti izrazito negativan u slučaju ako se izgradnja obavlja tijekom turističke sezone, predsezone ili posezone iako je zona Opatije turistički aktivna tijekom cijelog godišnjeg perioda. Kao glavni izvori buke tijekom izvođenja će se pojaviti zbog rada građevinskih strojeva, cestovnih transportnih sredstava te radova montaže i bušenja. U projektu izvođenja posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti okoliša od emisije vibracija u slučaju eventualnog miniranja. Potrebno je eksperimentalnim putem utvrditi utjecaj eksplozija na rasprostiranje potresa, te odrediti koje se max. energije punjenja mogu koristiti za stvarno zatečene uvjete tla i udaljenosti kritičnih zgrada i objekata.

##### *Tijekom korištenja*

*Tijekom korištenja javljat će se utjecaj buke brodskih sustava za vrijeme manevriranja broda kod uplovljavanja i isplovljavanja kao i za vrijeme boravka na vezu od rada motora ili ventilacijskih sustava te utjecaj buke od cestovnog prometa koji će prometovati u području luke.*

#### UTJECAJ PRONOSA BAKRA NA PROSTOR ZAHVATA

Provedena je numerička analiza dinamike bakra u akvatoriju luke Opatija za razdoblje od godinu dana. Polje strujanja dobiveno je iz dvodimenzionalnog modela cirkulacije mora koji za rubne uvjete na otvorenoj granici koristi determinističku komponentu hoda morskih razlika te izmjerene vrijednosti temperature i saliniteta mora. Za vjetrovno forsiranje modela korišteno je nestacionarno polje brzine vjetera iz atmosferskog modela Aladin-HR.

Problemu pronosa bakra pristupilo se na dva načina. Prvim modelskim pristupom opisuje se pronos bakra u akvatorijima u kojima se zadržavaju plovila (marine, luke, lučice) pri čemu su obuhvaćeni samo procesi adsorpcije, desorpcije i taloženja. Uključivanje prostorne i vremenske varijabilnosti strujanja, doprinosa difuzije između vodnog stupca i sedimenta te resuspenzije ostvareno je u drugoj primijenjenoj metodologiji. Vjetrovni tranzijenti generiraju izraženije promjene u intenzitetu i smjeru strujanja u akvatoriju planiranog zahvata te induciraju naglije promjene koncentracija otopljene c(Md) i suspendirane c(MS) frakcije bakra u

stupcu mora. S druge strane, povećanje mase akumuliranog bakra u sedimentu pokazuje inertnost izraženu s linearnim prirastom tokom vremena.

Proračunate koncentracije po obje primijenjene metodologije nalaze se u istom redu veličine s naglaskom da druga metodologija (poglavlje 2.3) rezultira nešto većom (pesimističnijom) procjenom akumulirane mase bakra u sedimentu.

Prostorna raspodjela modeliranih koncentracija bakra u sedimentu ukazuju na povećano opterećenje jugozapadnog dijela lučkog akvatorija, kao direktna posljedica manjih dubina, slabije cirkulacije i dužeg zadržavanja mora.

Temeljem provedenih numeričkih analiza i dobivenih rezultata može se zaključiti da će prosječno godišnje taloženje bakra u akvatoriju luke iznositi cca 21 kg. (*Kompletna analiza pronosa bakra prikazana je u Studiji*).

## 5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

### 5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

#### 5.1.1. TIJEKOM GRAĐENJA

##### Mjere zaštite - sastavnice okoliša

##### **Mjere zaštite prostora**

Sve privremene objekte na gradilištu, skladištenje materijala, parkiranje građevinske operative i sl. organizirati unutar područja luke kako bi se spriječilo indirektno širenje gradilišta.

U svrhu građenja koristiti morski i cestovni prilaz. Za dopremu materijala i operative u svrhu izrade lukobrana treba koristiti morski prilaz. Prije početka građenja definirati mjesto ukrcaja i plovne puteve do luke Opatija.

U sklopu gradilišta ne predviđa se postavljanje betonare te je stoga potrebno dovoz betona osigurati iz najbliže betonare koja je u funkciji.

Prije početka građenja morski prostor ograditi signalnim bovama i propisanim zaštitnim oznakama.

Gradilište na kopnenom dijelu ograditi ogradom i spriječiti nekontrolirane ulaske na gradilište.

U skladu sa Planom gospodarenja otpadom i načinom provedbe postupka provoditi mjere zaštite prostora.

Gradilište formirati na način da se ne poremete funkcije i povezanost okolnog prostora

##### **Mjere zaštite voda**

Prilikom projektiranja i građenja potrebno je osigurati nesmetano istjecanje podzemnih voda iz krškog vodonosnika, kako ne bi došlo do uspora u neposrednom zaleđu.

Površine gradilišta, prostor za skladištenje materijala, zapaljivih tekućina i strojeva potrebno je redovito održavati kako bi se spriječila nepotrebna zagađenja u slučaju povećanih vremenskih neprilika i oborina.

Osigurati da javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda nesmetano funkcionira tijekom građenja i priključivanja novog sustava na postojeći

Odvodnju i obradu sanitarnih otpadnih voda koje nastaju iz sanitarnih čvorova subjekata na području potrebno je izvršiti prihvati tih otpadnih voda u planirani sustav odvodnje otpadnih voda te u ovisnosti od terenskih uvjeta i visina, priključiti gravitacijski ili putem crpne stanice na javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda koji je u nadležnosti komunalnog društva.

Odvodnju i obradu oborinskih otpadnih voda koje se tretiraju čistim a riječ je o oborinskoj vodi sa pješačkih, krovnih i ostalih površina može se ispustiti najkraćim putem do mora, ili se mogu priključiti i na sustav oborinske odvodnje. Oborinske vode sa površina koje su onečišćene naftnim derivatima (prometnice, manipulativne površine, parkirališta i sl.) moraju se prihvatiti sustavom oborinske odvodnje i prije ispuštanja u more pročistiti na odgovarajućim odvajачima (separatorima) masti i ulja.

Mjere zaštite od tehnoloških otpadnih voda različite su u odnosu na tipove tehnoloških otpadnih voda:

- Otpadne vode iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata - prije priključenja na sustav otpadnih voda potrebno ih je pročistiti na internim odvajачima masti i ulja.
- Zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina - prije priključenja na sustav oborinske odvodnje potrebno pročistiti u slučaju da se radi o većim koncentracijama. U slučaju da se ne priključuju

na sustav oborinske odvodnje, već se gradi autonomni sustav sa ispustom u more, tada se iste također trebaju pročistiti sukladno propisima.

- Zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja - trebaju se prikupiti u obilježene nepropusne spremnike na nepropusnoj i natkrivenoj površini (ako su spremnici otvoreni), te zbrinjavati (odvoziti) putem ovlaštenog društva. Prilikom pranja takvih površina potrebno je u sklopu internog odvodnog sustava, a prije priključenja na javni sustav sanitarne odvodnje, ugraditi odgovarajući odvajач (separator) onečišćenih tvari.
- Tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodica - Za potrebe eventualne površine za pranje brodica potrebno je predvidjeti nepropusnu površinu prališta koje treba biti opremljeno rešetkom za prihvat otpadnih voda, taložnicom i odvodnim kolektorom do lokacije uređaja za obradu otpadnih voda. Nakon obrade te vode se priključuju na sustav javne sanitarne odvodnje, ili u recipijent (more) ako nivo obrade na uređaju zadovolji kriterije za ispuštanje u recipijent.

#### Mjere zaštite vezane za seizmiku

Planiranu obalnu građevinu potrebno je projektirati u skladu s propisima koje uključuju provjeru seizmičke otpornosti.

#### Mjere zaštite kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna

##### **a) Izgradnja lukobrana i operativne obale**

Planirati izgradnju propusnog lukobrana, u osnovi prema idejnom projektu sa 5 predviđenih ispusta, na način da se omogući protok vode kroz lukobran i time osigura određena izmjena vode mase u luci s okolnim akvatorijem i spriječi nagomilavanja onečišćenja unutar akvatorija luke, u prvom redu hranjivih tvari. Gatove za privez brodica u komunalnoj luci postaviti na način da se ne utječe na dinamiku vodenih masa ovog akvatorija.

Prije početka radova ukloniti sav otpad s morskog dna i zbrinuti ga sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom putem ovlaštene tvrtke.

Kod izgradnje obalnog zida lukobrana potrebno je projektom definirati kvalitetu materijala za betoniranje i nasipavanje prema standardima za takvu vrstu radova (kameni materijal bez prisustva zemlje). Provoditi konstantnu kontrolu uklapanja materijala za nasipavanje u propisane granulometrijske krivulje.

Postupanje s materijalom iskopanim radi produblivanja luke. Kamenim materijalom iz iskopa dopunjavati nasip iza obalnog zida lukobrana, a mulj od iskopa ugraditi u lukobran ispod razine procjednica.

Izabrati tehnologiju gradnje koja će uzrokovati minimalno podizanje i raspršivanje čestica sedimenata s morskog dna.

Po mogućnosti izbjegavati radove nasipavanja u ljetnim mjesecima. Radove nastojati obavljati u periodima što manjeg strujanja mora, tj. u danima bez vjetera i oborina.

Sve građevne elemente koji se mogu predgotoviti izvan mjesta zahvata dovesti kao gotove.

**b) Mjere za sprječavanje donosa nanosa šljunka oborinskim vodama** s površina parka Angiolina obuhvaćaju izgradnju taložnica na oborinskim kanalima za prihvat ovog nanosa.

**c) Sprječavanje unosa hranjivih i opasnih tvari (npr. mineralna ulja) u akvatorij luke.** Ove mjere uključuju:

Projektirati razdjelni kanalizacijski sustav za sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode;

Projektom razraditi spajanje svih objekata lučke nadogradnje na sustav javne odvodnje. Za otpadnih voda kuhinje predvidjeti predobradu (separator masnoća) prije njihovog priključenja na sustav javne odvodnje;

Projektom obuhvatiti izgradnju infrastrukture za prihvat fekalnih i zauljenih voda s plovila. Ona uključuje izgradnju prihvatnih stanica za egalizaciju i predobradu ovih otpadnih voda do standarda za ispuštanje u sustav javne odvodnje, te priključenje na javni kanalizacijski sustav. Lokaciju za ove sadržaje definirati u dogovoru s nadležnim komunalnim društvom - Liburnijskim vodama;

Predvidjeti sakupljanje i pročišćavanje otpadnih voda od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinskih vode s platoa prališta - istezališta u taložnici – separatoru ulja, te njihovo priključenje na sustav javne odvodnje otpadnih voda.

Predvidjeti izgradnju oborinske kanalizacije s taložnicom-separatorom masnoća za prometne i parkirališne površine. Ove površine moraju biti izvedene kao vodonepropusne.

Posude za sakupljanje opasnog otpada moraju biti smještene na vodonepropusnim površinama s kontroliranom odvodnjom i moraju biti natkrivene.

Spremnike goriva benzinske stanice projektirati kao dvostijenske s uređajem za detekciju propuštanja.

Dobrom organizacijom gradilišta ukloniti mogućnost onečišćenja mora građevinskim materijalom.

Osigurati dovoljan broj sanitarnih čvorova za radnike, a zbrinjavanje otpada iz sanitarnih čvorova (ukoliko su to kemijski WC-i) provoditi kontrolirano putem ovlaštenih tvrtki.

Mehanizaciju gradilišta i vozila treba održavati u tehnički ispravnom stanju i na taj način onemogućiti istjecanje goriva ili motornih ulja.

U slučaju prisutnosti spremnika goriva i/ili motornog ulja za strojeve na obali tijekom izvođenja radova, iste smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene.

Održavanje i pranje opreme, mehanizacije i strojeva ne obavljati na gradilištu.

#### Mjere zaštite kulturno - povjesne baštine

Mjere zaštite provesti će nadležno tijelo. Nadležno tijelo je Konzervatorski odjel Ministarstva kulture u Rijeci.

Sustav zaštite kulturno povijesne baštine na području dogradnje luke Opatija uključuje:

##### 1. Akvatorij luke Opatija

- Hidroarheološka istraživanja prije početka radova na izgradnji luke
- Hidroarheološki stručni nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
- Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine

##### 2. Kopneni dio luke Opatija

- Arheološki nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
- Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine
- Upotreba materijala za izgradnju koji će minimalno utjecati na promjenu vizualnog identiteta luke Opatija

##### 3. Grad Opatija

- Zatražiti od projektanta da projekt minimalno utječe na vizualni indentitet grada i okolice
- Preispitati mogućnost smanjenja utjecaja na vizualni indentitet luke i grada Opatije

##### 4. Ulica Zert

- Zatražiti od izvođača projekta da projekt minimalno utječe na ulicu Zert čiji će donji dio koji ulazi u luku biti produžen u smjeru nove luke Opatija

#### Mjere zaštite stanovništva

Stanovništvo Grada mora biti obaviješteno o početku i dinamici izvođenja radova na realizaciji zahvata u svrhu usklađenja aktivnosti i obaveza koje određeni subjekti koji su smješteni u direktnoj ili indirektnoj zoni zahvata moraju sprovesti kako bi se negativni utjecaji tijekom građenja sveli na prihvatljivi minimum. Gradilište ograditi i spriječiti nekontrolirane ulaske na gradilište kako bi se spriječile eventualne incidentne situacije.

Novom preregulacijom prometa, parkinga te pješačkih puteva koji se nalaze u široj zoni zahvata potrebno je privremenim prometnim rješenjima osigurati

Radove u vrijeme zabrane izvođenja radova što se odnosi na period turističke sezone strogo zabraniti, ograničiti samo na održavanje postojećeg stanja bez dodatnih aktivnosti koje mogu narušiti red i mir.

Tijekom građenja potrebno je izvršiti premještaj plovila domicilnog stanovništva na ostale destinacije koje su u ingerenciji Lučke uprave ili prema dinamici radova vršiti grupiranje i premještaj plovila unutar postojećeg akvatorija na način da se omogući pristup plovilima i da ne ometaju aktivnosti na gradilištu.

#### Mjere zaštite krajobraza

Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja na kopnu nakon završetka radova urediti prema krajobraznom elaboratu.

Prometne i pješačke površine na lukobranu urediti jednoobrazno, tj. primijeniti približno isti ili slični materijal, sličnih nijansi boja kako bi se naglasila dostupnost lukobrana prvenstveno za pješake, a cestovni prilaz je ograničen samo za interventna vozila i opskrbu plovila.

### Mjere zaštite kvalitete zraka

Tijekom izvođenja ograničiti kretanje građevinskih vozila i mehanizacije na prometnicama van zahvata na najmanju moguću mjeru što znači definirati puteve dovoza i odvoza materijala, ljudi i strojeva te iste koristiti tijekom izgradnje.

Tijekom izvođenja definirati najkraće plovne puteve dopreme građevinskog materijala, kamena, strojeva i ostalog potrebnog za izradu lukobrana

Pravilnim i redovitim održavanjem građevinskih strojeva osigurati i onemogućiti prekomjerna onečišćenja zraka zbog mogućeg povećanja koncentracije ispušnih plinova.

Pravilnim rukovanjem spriječiti zapaljenja i moguću opasnost od požara.

### Mjere zaštite - opterećenje okoliša

#### Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi

Svi brodovi i ostala plovila moraju se pridržavati svih odredbi Pravilnika o redu u luci i svih drugih važećih pravilnika na području Lučke uprave Opatija – Lovran – Mošćenička Draga.

Brodovi koji će koristiti luku Opatija moraju se pridržavati i svih propisa o zaštiti morskog okoliša. Posebno valja naglasiti da ne smiju ispuštati zauljene vode i fekalije te odlagati smeće. Iako ovi brodovi ne koriste veće količine balastne vode valja naglasiti da imaju obvezu pridržavanja odredaba Pravilnika o upravljanju i nadzoru vodenog balasta.

Prije započinjanja eksploatacije dograđene luke Opatija, Županijska lučka Uprava Opatija – Lovran – Mošćenička Draga dužna je nadopuniti Pravilnik o redu u luci, Plan za prihvata i rukovanje otpadom i ostacima tereta te Plan sigurnosne zaštite luke.

Za sve pravilnike i planove iz područja pomorstva potrebno je ishoditi suglasnost nadležne lučke kapetanije.

Izvođenje radova valja oglasiti na uobičajeni način u pomorstvu (Oglasi za pomorce), a investitor odnosno izvođač mora kontinuirano izvještavati lučku kapetaniju kako bi na vrijeme mogli biti obaviješteni svi sudionici u pomorskom prometu.

#### Mjere zaštite vezane uz pomorski promet

S obzirom na prepoznate moguće utjecaje zahvata na okoliš tijekom izvođenja potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- oglašavanje i označavanje zahvata tijekom građenja i unošenje područja zahvata na pomorske karte i ostale pomorske publikacije,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom građenja.

Prije početka izvođenja radova treba izraditi poseban Elaboratu maritimne sigurnosti kako bi se definirala potrebne mjere maritimne sigurnosti pri gradnji luke.

**Izmjena granica sidrišta luke Opatija-** Zbog izgradnje lukobrana smanjuje se udaljenost između područja gradnje i obalnog ruba postojećeg sidrišta luke. Kako bi se zadržala postojeća razina sigurnosti plovidbe tijekom gradnje te nakon završetka gradnje potrebno je izmijeniti postojeće granice sidrišta luke Opatija.

#### Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda

Putnički brodovi, kao i svi ostali brodovi, imaju obvezu pridržavanja odredbama Pravilnika o upravljanju i nadzoru balastnih voda.

#### Mjere zaštite od buke

Po potrebi, a sve u skladu sa projektima zaštite od buke razraditi sustav zaštite od buke.

Kolničke površine pristupne prometnice i parking prostora izraditi sa habajućim slojem koji stvara manju reprodukciju buke.

Radne prostore zaposlenika na području luke projektirati i izvesti sa zvučnom izolacijom do propisane visine buke u prostorima gdje ljudi rade i borave.

Tijekom izvođenja koristiti građevinske strojeve, cestovna transportna sredstva i ostalu mehanizaciju čija razina zvučne snage ne prelaze naznačene razine (u poglavlju Utjecaj buke – Tijekom građenja).

Obzirom da je Opatija turistička destinacija sa izrazito povećanim prometom pomorskog i cestovnog karaktera i povećanim pješačkim prometom, potrebno je u tim vršnim ljetnim mjesecima pridržavati se odluke o zabrani građevinskih radova.

Prometovanje građevinskih vozila postojećim prometnicama svesti na potreban minimum kako se u širi urbani prostor ne bi uvela dodatna opterećenja bukom.

Tijekom izvođenja radova izbjegavati rad noću obzirom na moguće prekoračenje buke od propisanih 50 db.

### F.3.1.2. Tijekom korištenja

#### Mjere zaštite - sastavnice okoliša

##### **Mjere zaštite voda**

Mjere zaštite za prihvrat otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne) primjenjivat će se sukladno propisima i MARPOL regulativi. Načelno, ovisno o veličini, razini opremljenosti i godini proizvodnje, brodovi sadrže spremnike za prihvrat fekalnih otpadnih voda (crni spremnik), spremnike za prihvrat otpadnih voda od pranja, tuševa i slično (sivi spremnik), zauljene otpadne vode se zabranjuje ispuštati dok je plovilo na vezu već se ispuštanje istih obavlja tijekom redovnog servisiranja plovila u za to opremljenom servisu.

Osigurati sustav evakuacije otpadnih voda sa plovila koji može biti organiziran kao mogućnost uzimanja otpadne vode sa plovila putem specijaliziranog vozila ili mogućnost izvedbom stabilnog sustava. Otpadne vode (crni i sivi spremnik) i kaljužne vode zabranjeno je ispuštati u akvatorij luke. Obzirom na njihov sadržaj, odnosno na veliku koncentraciju ulja kod kaljužnih voda i na povećanu koncentraciju otpadnih tvari u otpadnim vodama sa plovila u odnosu na uobičajene komunalne otpadne vode, takve vode ne priključiti na javni sustav odvodnje, već iste treba zbrinjavati na odgovarajućim lokacijama sukladno propisima.

Redovito kontrolirati i održavati sve djelove sustava odvodnje kako bi se spriječila moguća zagađenja.

Održavanje i redovito čišćenje svih površina luke a odnosi se na manipulativne, vozne, pješačke i ostale površine koje su unutar predviđenog zahvata.

##### **Mjere zaštite kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna**

U cilju smanjenja nepovoljnih utjecaja na morski okoliš potrebno je:

Odvojeno odvoditi sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode razdjelnim kanalizacijski sustavom; Sve sanitarno-fekalne otpadne vode objekata lučke nadogradnje, uključujući i vode kuhinje restorana, odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda. Otpadne vode kuhinje restorana prije ispuštanja u sustav javne odvodnje pročistiti na separatoru masnoća;

Osigurati prihvrat fekalnih voda i sadržaja kemijskih zahoda s plovila. Ovaj tekući otpad treba prihvatiti u posebne bazene za neutralizaciju i tek nakon ovog predtretmana odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda Opatije. pH na izlazu iz bazena za neutralizaciju mora se kretati u rasponu od 5,0 – 9,5;

Zauljene vode s plovila nakon pročišćavanja u separatoru ulja ispuštati u sustav javne odvodnje otpadnih voda opatije. Koncentracija ulja na izlazu iz separatora mora zadovoljiti uvjete propisane za upuštanje otpadnih voda u sustav javne odvodnje;

Otpadne vode od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinske vode s platoa prališta - istezališta brodica pročišćavati u taložnici – separatoru ulja. Kvaliteta pročišćenih otpadnih voda treba zadovoljavati standarde a ispuštanje u sustav javne odvodnje;

Oborinske vode s prometnih i parkirališnih površina i površine oko benzinske postaje potrebno je pročišćavati prije upuštanja u more u separatoru - taložniku. Na izlazu iz uređaja za pročišćavanje kakvoća otpadnih voda mora zadovoljiti uvjete za ispuštanje u površinske vode;

Sustavno čistiti i održavati kanale i objekte (taložnike, separatore, slivnike) sustava odvodnje sanitarno-tehnoloških otpadnih voda i sustava odvonje oborinskih voda;

Kontrolirati ispravnost građevina odvodnje i pročišćavanja (strukturne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti, vodonepropusnosti) svakih osam godina;

Provoditi nadzor nad uporabom štetnih sustava protiv obraštaja, organokositrenih spojeva koji djeluju kao biocidi. U smislu čl. 59. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske (NN 10/2008) zabranjeno je uplovljavanje brodova, brodica i jahti koji koriste navedene štetne tvari u luke u Republici Hrvatskoj. Brodovi 24 metara i više moraju imati valjanu Izjavu o sustavu protiv obraštanja potpisanu od vlasnika broda ili njegovog ovlaštenog predstavnika uz koji mora biti priložena odgovarajuća dokumentacija iz koje je razvidno da primijenjeni sustav protiv obraštanja nije na bazi organokositrenih spojeva.

Pravilnikom o redu u luci istaknuti preporuku o nekorištenju organokositrenih spojeva, zbog njihove izrazite toksičnosti, za protuobraštajne premaze u skladu s Konvencijom o nadzoru štetnih tvari protiv obraštaja brodova iz 2001. Međunarodne pomorske organizacije (IMO).

Pridržavati se Plana za prihvatanje i rukovanje otpadom u luci Opatija u smislu odvojenog sakupljanja i privremenog skladištenja različitih vrsta i kategorija otpada preuzetog s plovila, vođenja evidencije i izvješćivanje o količinama prikupljenog otpada s brodova i predanog na daljnje zbrinjavanje koncesionarima. Sav opasan otpad nastao na području luke mora se odvojeno sakupljati. Potrebno je odvojeno skladištenje ovog otpada na natrivenoj, nepropusnoj podlozi s kontroliranom odvodnjom i pročišćavanjem oborinskih voda.

Jednom godišnje očistiti područje lučkog akvatorija od sitnog i krupnog otpada.

#### **Mjere zaštite stanovništva**

Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.

Zaposeliti stanovništvo prema potrebnim profilima i zanimanjima ljudi a sve u svrhu obavljanja potrebnih lučkih aktivnosti koje se prema novom rješenju i funkcijama luke predviđaju.

#### **Mjere zaštite kvalitete zraka**

Sva plovila koja koriste luku potrebno je redovito održavati.

Sve prometne površine unutar lučkog prostora potrebno je čistiti radi sprječavanja onečišćenja od krupne i sitne prašine i redovito održavati ravnost habajućeg sloja.

Zabraniti u luci čišćenje plovila sredstvima koje sadrže korozivne kemikalije i otapala, popravke pri kojima se koriste ljepila, boje, lakovi i sve ostale radnje i aktivnosti koje nisu hitne i neophodne, a pri kojima se onečišćuje zrak.

#### **Mjere zaštite - opterećenje okoliša**

##### **Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi**

Nakon završetka gradnje izvedeno stanje valja unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije. Također, nakon završetka izvođenja radova u luci, potrebno je izvršiti službenu izmjeru dubina i drugih hidrografskih parametara te dobivene vrijednosti unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije.

##### **Mjere zaštite vezane uz pomorski promet**

S obzirom na prepoznate moguće utjecaja zahvata na okoliš tijekom korištenja luke potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- označavanje zahvata tijekom korištenja,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom korištenja.

##### **Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda**

Putnički brodovi, kao i svi ostali brodovi, imaju obvezu pridržavanja odredbama Pravilnika o upravljanju i nadzoru balastnih voda.

##### **Mjere zaštite od buke**

Vršiti mjerenja buke, podatke kontinuirano pratiti te po potrebi poduzimati mjere zaštite

Voditi računa da su svi radni prostori u kojima ljudi rade i borave izvedeni u skladu sa propisanim vrijednostima, u suprotnome poduzeti mjere kako bi se propisana razina buke ispoštovala.

Održavanje habajućeg površina luke koji služe za prometovanje vozila kako bi se spriječila oštećenja koja kod prolaza vozila stvaraju dodatne negativne zvučne efekte.

Kod prekoračenih vrijednosti razine buke određenih plovila zbog neispravnosti motora, ventilacijskih ili ispušnih sustava treba korisnika obavijestiti o dozvoljenim zakonskim ograničenjima.

#### **5.1.3. PRIJEDLOG ZA SPREČAVANJE I UBLAŽAVANJE POSLJEDICA MOGUĆIH EKOLOŠKIH NESREĆA**

Luka mora biti opskrbljena opremom za intervencije kod iznenadnih onečišćenja mora koje se moraju provoditi sa svrhom sprječavanja širenja zagađenja izvan akvatorija lučice i njegovog uklanjanja. Kako najveća opasnost prijeteći od izlivanja ulja potrebno je osigurati minimalno sljedeću opremu:

- plivajuće brane za opasavanje onečišćenja,
- adsorbirajući materijal (pijesak, granulirana glina, piljevina...)
- disperzantna sredstva (ne smiju se koristiti sredstva na bazi organskih otapala) i detergenati,

- prazne posude za privremeno odlaganje sakupljenog materijala (bačve ili kontejner),
- sitni pribor – metalni lijevci, alat, samoljepive naljepnice,
- zaštitna sredstva (rukavice, odjeća),
- sredstva dojava (telefon, telefaks, mobilni telefon).

Mjesto za smještaj ove opreme mora biti označeno.

Potrebno je izraditi Operativni plan intervencija u slučaju iznenadnog onečišćenja mora u luci sukladno Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Primorsko-goranskoj županiji.

U slučaju onečišćenja mora većih razmjera aktivira se županijski plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora i poziva se EKO brodica - čistač mora stacioniran u Rijeci.

#### **Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu**

Mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu provode se primjenom međunarodnih i nacionalnih propisa u slučaju nastanka izvanrednog događaja na brodu. Mjere koje se mogu provoditi ovisno o vrsti izvanrednog događaja mogu se provoditi od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Ostale mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu - opremljenost pristana odnosno terminala opremom za mjerenje brzine vjetra, praćenje manevra priveza ili odveza, te praćenje broda tijekom boravka na vezu vrlo je važna i svrsishodna sa stanovišta sigurnosti uopće. Osim opremljenosti potrebno je definirati odgovarajući način nadzora i upravljanja u lučkom području koji može biti definiran i Pravilnikom o redu u luci.

Sve navedene mjere zaštite okoliša tijekom korištenja luke Opatija potrebno je detaljno definirati u konačnoj maritimnoj Maritimnoj studiji koju treba izraditi prije početka eksploatacije luke nakon nadogradnje. Maritimska studija treba biti odobrena od nadležne Lučke kapetanije.

## **5.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE**

### **Program praćenja kakvoće mora i morskog dna**

1. Jednom godišnje provesti ispitivanje površinskog sloja sedimenta na postaji S2 (muljeviti sediment) na sadržaj teških metala bakra, cinka, kadmija i olova, te organokositrenih spojeva. Izvršiti i granulometrijsku analizu sedimenta.

2. Sustav interventnih mjera u slučaju iznenadnih onečišćenja podrazumijeva i praćenje stanja okoliša. Program praćenja mora se izraditi za svaki slučaj posebno.

### **Program praćenja stanja voda**

Program praćenja stanja okoliša treba obuhvatiti redovitu kontrolu odvodnog sustava kako je predviđeno projektnom dokumentacijom. U slučaju akcidentnih situacija prilikom kojih može doći do naglog unošenja štetnih i opasnih tvari u prostor, poduzimati aktivnosti prema operativnom planu intervencija. Također treba obuhvatiti ispitivanje kakvoće onečišćenih voda na izlazu iz separatora - taložnika.

### **Program praćenja stanja buke**

U vrijeme najvećih lučkih aktivnosti izvršiti jednokratna mjerenja razine buke na potencijalno ugroženim najbližim objektima u sklopu luke kao i na najbližim objektima hotelskog kompleksa. Na temelju dobivenih rezultata prema potrebi poduzeti dodatne mjere zaštite.

## **5.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ**

Temeljem svih navedenih podataka u Studiji utjecaja na okoliš izvršena je procjena utjecaja zahvata i predložene mjere zaštite kako bi se negativni utjecaji sveli na minimum ili u potpunosti izbjegli.

Studija utjecaja na okoliš za zahvat „Dogradnja luke Opatija“ izrađena je na temelju „Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš“ (NN 061/2014), za koji je prethodno izrađen Elaborat o potrebi procjene utjecaja na okoliš te u sklopu provedenog postupka od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode doneseno 12. veljače 2014. god. Rješenje (Klasa: UP/I 351-03/13-08/111, Ur.br.: 517-06-2-1-1-14-89), gdje je navedeno da je za namjeravani zahvat **potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš**.

Temeljem tog Rješenja izrađena je Studija koja je obuhvatila utjecaje novog zahvata na prostor i elemente prostora sa posebno naznačenim utjecajima koji se realizacijom zahvata javljaju u domeni dogradnje prostora kako kopnenog tako i morskog dijela, zatim određeni utjecaji na stanovništvo, gospodarstvo, pomorski promet i ostale subjekte i karakteristike unutar prostorne cjeline.

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija koja je definirana kao „*luka otvorena za javni promet županijskog značaja (putnička)*“ određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Tu se prije svega mora osigurati siguran privez i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije koje ova vrsta luke mora zadovoljiti. Sadašnji kapacitet luke kao i prateći sadržaji ne zadovoljavaju kriterije za kategoriju luke županijskog značaja.

**Dogradnjom luke** u njezinom kopnenom i morskom dijelu potrebno je osigurati uvjete da ova luka može ispuniti traženu funkcionalnost koju možemo definirati kroz realizaciju **ciljeva**, a odnose se na uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo, povećanje zaštićenog akvatorija luke, mogućnost prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij, mogućnost pristajanja brodova na kružnim putovanjima (cruisera), nove kopnene lučke površine, nova lučka nadgradnja.

Navedene ciljeve možemo definirati kao osnovnu svrhu poduzimanja zahvata tj. dogradnje luke Opatija.

Položaj luke i orijentacija Opatije i cijele rivijere kao poznate turističke destinacije nameće razlog i potrebu za realizacijom ovakve vrste zahvata. Smještena na području kvarnerskog zaljeva gdje je prisutan intezivan putnički promet naročito u ljetnim mjesecima nameće se potreba za prihvatom većih plovniha jedinica za koje na širem području nema adekvatne infrastrukture.

Opatija kao najpoznatija turistička destinacija hrvatskog primorja je prepoznala te mogućnosti te se kroz realizaciju ovog zahvata može zaključiti da će luka Opatija postati važno odredište za prihvat većih turističkih plovila, mega jahti kao i brodova na kružnim putovanjima za koje će se dogradnjom luke osigurati svi potrebni uvjeti. Prema postojećem stanju koje možemo podijeliti na kopneni i morski, dio luke Opatija raspolaže sa operativnim gatom, obalom unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica te benzinskom postajom sa dijelom operativne obale.

Operativni gat koji ima funkciju zaštite akvatorija omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane, a nastavlja se na vanjsku obalu dužine 65,0 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja. Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 – 5,5 m dok je obala unutarnjeg akvatorija razlomljena, visinski različita, sa dubinama od 1,0 – 3,0 m.

Morski dio luke definiran je kao vanjski akvatorij površine 2000 m<sup>2</sup> koje se koristi za pristajanje brodova kod povoljnih vremenskih prilika, te unutarnji akvatorij sa površinom od 7800 m<sup>2</sup> unutar kojeg se nalaze cca 70 plovila domicilnog stanovništva raspoređena bez pravila na sidrištu i dio plovila cca 70 brodica privezanih za obalu. Luka Opatija u posljednjih nekoliko godina bilježi porast broja brodova i putnika gdje se najveći broj putnika odnosi na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika, ali je zabilježeno i povećanje prihvata manjih izletničkih brodova i morskih jahti. Putnički promet je uglavnom sezonskog karaktera.

Kako bi se omogućio prihvat i distribucija putnika potrebno je uskladiti zahtjeve i potrebe koje se današnjim standardom te vrste ponude i postojećim uvjetima ne može postići. Stoga se predmetni zahvat nameće kao nužnost želi li ovaj atraktivan turistički prostor slijediti svjetske trendove, potrebe i mogućnost ponude koja je u ostalim turističkim zemljama već odavno standardizirana. Razvojni planovi u koje spada dogradnja luke Opatija temelje se na donešenim prostornim planovima koji su na snazi i koji u potpunosti apsorbiraju ovaj zahvat kao nužan i jedan od načina realizacije i ostvarenja prostorno – planskih ciljeva.

Konceptija dogradnje luke Opatija se temelji na povećanju zaštićenog akvatorija luke (unutar planskih granica) i povećanju kopnenih lučkih površina radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana, a dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina. Predviđena je i dogradnja gatova unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana. Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od:

**Komunalnog dijela** luke koji obuhvaća gatove za plovila domicilnog stanovništva i produženje operativnog gata kao i uređenje njegove površine. Broj vezova će se u tom dijelu smanjiti sa postojećih 172 na 145

vezova uz nužan razmještaj razlike na ostala privezišta na području Grada Opatije. Isto se odnosi i za plovila do 5,0 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88.

**Nautički dio luke** prema novom rješenju definira novi lukobran, obala 1 (u nastavku lukobrana), obala 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata). Na glavi lukobrana predviđena je benzinska postaja koja se izmješta sa postojeće lokacije. U nautičkom dijelu luke osigurani su vezovi za plovila većih dimenzija i to: plovila od 15,0 – 20,0 m (6 vez.), 20,0 – 30,0 m (9 vez.), 30,0 – 40,0 m (2 veza), 40,0 – 50,0 m (6 vez.).

**Vanjski vezovi** služiti će za prihvat većih brodova i cruisera.

**Lučka nadogradnja** organizirat će se na novostvorenom obalnom platou. U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor. Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti. U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika. Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem. Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

Jedan od faktora prostora je **prostorno – prometna povezanost** koja je u slučaju luke Opatija definirana kroz široku mogućnost pomorske, ali i ograničenu cestovnu povezanost koja se svodi na jedan postojeći cestovni priključak koji povezuje prostor luke sa glavnog gradskom prometnicom te pješački promet kao jedan od bitnih faktora uzimajući u obzir postojeću simbiozu turističko – ugostiteljskih, kulturoloških i prirodnih vrijednosti koje okružuju prostor luke i unutar kojeg je ovaj vid komunikacije vrlo intezivan.

Važnost dogradnje luke Opatija prepoznata je kao potreba grada i županije, tako da je realizacija ideje nužna u ostvarivanju ciljeva razvitka što je jasno naznačeno i u ovoj Studiji utjecaja na okoliš.

Utjecaji zahvata na segment prostora definirani su kroz faze pripreme i izgradnje te tijekom korištenja, a u skladu sa naznačenim negativnostima i utjecajima razrađene su mjere zaštite koje je potrebno u navedenim fazama primjenjivati. Dominantni utjecaji javljaju se tijekom faze građenja gdje se vrši direktan gubitak morske površine zbog nasipavanja i izrade obalne konstrukcije lukobrana. U toj fazi postoji realna opasnost da dođe do određenog zagađenja mora, promjene kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna koje mogu tijekom građenja doživjeti promjene uglavnom privremenog karaktera dok se nakon realizacije te faze očekuje određeno uravnoteženje stanja tako da posljedice nebi smjele izazivati veće negativne utjecaje na širi prostor.

Izgradnja lukobrana iziskuje dovoz veće količine potrebnog kamenog materijala približno 580 000 m<sup>2</sup> čija se doprema i ugradnja može odraditi morskim putem te će stoga biti potrebno prije početka građenja odrediti lokacije pozajmišta materijala, utvrditi morske puteve dopreme kao i način ugradnje te količine materijala potrebne za realizaciju obalne konstrukcije. Određeno zagađenje mora može se pojaviti u slučajevima izlivanja goriva, ulja i ostalih tekućina zbog nekontroliranog rukovanja građevinskim strojevima.

Primjenjivajući mjere zaštite uz odgovarajuće tehnologije izvođenja, sveprisutne utjecaje moguće je svesti na najmanju moguću mjeru ili u potpunosti anulirati. Utjecaji koji se javljaju na kopnenom dijelu su višeznačni. Prostor luke je potrebno kod izvođenja radova ograditi čime se smanjuje mogućnost komunikacije vozila i pješaka. Javlja se problem povećanja buke uzrokovane radom građevinskih strojeva, moguća onečišćenja zraka od sagorijevanja motora građevinskih strojeva i podizanje prašine, naročito u vrijeme nepovoljnih vremenskih utjecaja. Zatim se pojavljuje problem vezan na dinamiku izvođenja radova koji je potrebno uskladiti sa zabranom izvođenja radova za vrijeme turističke sezone što otežava i usporava izvođenje jer se u tom periodu gradilište praktički zatvara.

Pored navedenog, dogradnja luke koja se izvodi u određenom vremenskom periodu djeluje direktno ili indirektno i na ostale čimbenike prostora uzimajući u obzir činjenicu da se u neposrednoj blizini nalaze spomenik parkovne arhitekture Park Angiolina, ljetna pozornica, kupalište Lido, hotelski kompleks „4

opatijska cvijeta“, hotel Agava, Šetalište Franje Josipa I - Lungomare i ostali značajni objekti na koje će izgradnja zahvata imati određenog utjecaja te je stoga nužno provesti sve predložene mjere zaštite okoliša. Utjecaji zahvata na prostor tijekom građenja djeluju i na širi prostor obzirom da zahvat spada u urbanu zonu grada, korištenje zajedničkih prometnica stanovništva i vozila za potrebe gradilišta, a javiti će se i mogući problemi kod reorganizacije postojećeg prometa luke.

Početak korištenja i funkcioniranja luke očekuju se pozitivni utjecaji koji će prije svega donijeti nove mogućnosti u smislu proširenja i povećanja kapaciteta i lučke ponude, povećanje zaposlenosti, veći prihvat i protok putnika koji direktno pozitivno utječu na ostalu turističku ponudu, ugostiteljstvo, trgovinu, promet, kulturu te ostale djelatnosti koje će realizacijom luke dobiti na značaju.

Prihvatom većih plovila, mega jahti i cruisera luka Opatija stiče uvjet za otvaranje novih tržišta što u potpunosti djeluje kao pozitivan efekt, a sve u funkciji planiranih ciljeva razvoja i unapređenja gospodarstva kako na nivou grada i županije tako i na nivou Republike Hrvatske.

Novi lučki kapacitet povećava razinu uslužnosti hrvatskih putničkih luka, a novom i modernom ponudom ulazi izravno u konkurenciju i borbu za tržište sa ostalim jadranskim i mediteranskim lukama takvog tipa.

Sagledavajući postojeće stanje prostora luke s jedne strane i sve analizirane utjecaje koji se javljaju realizacijom ovog zahvata, može se zaključiti da je planirani zahvat u prostoru uz provedbu navedenih mjera prihvatljiv za okoliš.